



**PRAKTIJKONDERZOEK
PLANT & OMGEVING**

WAGENINGEN UR

New Growing Media

Pilot Potplanten in New Growing Media - Fase B

G.J.L. van Leeuwen, G. Wever, C. Blok (PPO Glastuinbouw),
J.B.G.M. Verhagen (RHP)
H. Barendse (Flora Holland)

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Business Unit Glastuinbouw
November 2005
PPO nr. 41616007

Productschap  **Tuinbouw**

© 2005 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.



*Vereniging van
Potgrondfabrikanten
in Nederland*

Growers



Productschap  **Tuinbouw**

Projectnummer: 41616007

PT-nummer: 11531

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Business Unit Glastuinbouw

Adres : Kruisbroekweg 5, 2671 KT Naaldwijk
: Postbus 8, 2670 AA Naaldwijk
Tel. : 0174 - 636700
Fax : 0174 - 636835
E-mail : infoglastuinbouw.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

| | pagina |
|---|--------|
| SAMENVATTING | 6 |
| 1 INLEIDING | 7 |
| 2 PLAN VAN AANPAK | 8 |
| 2.1 Houdbaarheid | 8 |
| 2.1.1 Doelstelling | 8 |
| 2.1.2 Proefopzet | 8 |
| 2.1.3 Bepaling houdbaarheid c.q. sierwaarde | 8 |
| 2.1.4 Bepaling waterbuffer | 8 |
| 3 OPZET EN RESULTATEN PER GEWAS | 9 |
| 3.1 Gerbera (Potgerbera 'Colour Game') | 9 |
| 3.1.1 Aanpassingen fase B | 9 |
| 3.1.2 Fysische en Chemische eigenschappen | 10 |
| 3.1.3 Teeltverloop | 11 |
| 3.1.4 Gewasgroei | 11 |
| 3.1.5 Houdbaarheid | 12 |
| 3.1.6 Conclusie | 12 |
| 3.2 Spathiphyllum (Spathiphyllum 'Chopin') | 13 |
| 3.2.1 Aanpassingen fase B | 13 |
| 3.2.2 Fysische en Chemische eigenschappen | 13 |
| 3.2.3 Teeltverloop | 14 |
| 3.2.4 Gewasgroei | 15 |
| 3.2.5 | 15 |
| 3.2.6 Houdbaarheid | 15 |
| 3.2.7 Conclusie | 16 |
| 3.3 Hedera (Hedera 'Pitsburgh') | 17 |
| 3.3.1 Aanpassingen fase B | 17 |
| 3.3.2 Fysische en Chemische eigenschappen | 17 |
| 3.3.3 Teeltverloop | 18 |
| 3.3.4 Gewasgroei | 18 |
| 3.3.5 Houdbaarheid | 19 |
| 3.3.6 Conclusie | 20 |
| 3.4 Castanospermum (Australische Kastanje) | 20 |
| 3.4.1 Aanpassingen fase B | 20 |
| 3.4.2 Fysische en Chemische eigenschappen | 21 |
| 3.4.3 Teeltverloop | 22 |
| 3.4.4 Gewasgroei | 22 |
| 3.4.5 Houdbaarheid | 23 |
| 3.4.6 Conclusie | 23 |
| 3.5 Guzmania (Guzmania 'Rana') | 24 |
| 3.5.1 Aanpassingen fase B | 24 |
| 3.5.2 Fysische en Chemische eigenschappen | 24 |
| 3.5.3 Teeltverloop | 25 |
| 3.5.4 Gewasgroei | 26 |
| 3.5.5 Houdbaarheid | 27 |
| 3.5.6 Conclusie | 27 |

| | | |
|--------|--------------------------------------|----|
| 3.6 | Crassula argentea (Crassula) | 28 |
| 3.6.1 | Aanpassingen fase B | 28 |
| 3.6.2 | Fysische en Chemische eigenschappen | 29 |
| 3.6.3 | Teeltverloop | 29 |
| 3.6.4 | Gewasgroei | 30 |
| 3.6.5 | Houdbaarheid | 30 |
| 3.6.6 | Conclusie | 31 |
| 3.7 | Rosa (Petroos 'Minelli') | 31 |
| 3.7.1 | Aanpassingen fase B | 31 |
| 3.7.2 | Fysische en Chemische eigenschappen | 32 |
| 3.7.3 | Teeltverloop | 33 |
| 3.7.4 | Gewasgroei | 33 |
| 3.7.5 | Houdbaarheid | 34 |
| 3.7.6 | Conclusie | 34 |
| 3.8 | Saintpaulia (Saintpaulia 'Sonja') | 35 |
| 3.8.1 | Aanpassingen fase B | 35 |
| 3.8.2 | Fysische en Chemische eigenschappen | 35 |
| 3.8.3 | Teeltverloop | 36 |
| 3.8.4 | Gewasgroei | 36 |
| 3.8.5 | Houdbaarheid | 37 |
| 3.8.6 | Conclusie | 38 |
| 3.9 | Dendranthema (Potchrysant 'Mirimar') | 38 |
| 3.9.1 | Aanpassingen fase B | 38 |
| 3.9.2 | Fysische en Chemische eigenschappen | 39 |
| 3.9.3 | Teeltverloop | 40 |
| 3.9.4 | Gewasgroei | 40 |
| 3.9.5 | Houdbaarheid | 40 |
| 3.9.6 | Conclusie | 41 |
| 3.10 | Anthurium (Potanthurium 'Leni') | 42 |
| 3.10.1 | Aanpassingen fase B | 42 |
| 3.10.2 | Fysische en Chemische eigenschappen | 42 |
| 3.10.3 | Teeltverloop | 43 |
| 3.10.4 | Gewasgroei | 43 |
| 3.10.5 | Houdbaarheid | 44 |
| 3.10.6 | Conclusie | 45 |
| 3.11 | Ficus benjamina (Ficus 'Curley') | 45 |
| 3.11.1 | Aanpassingen fase B | 45 |
| 3.11.2 | Fysische en Chemische eigenschappen | 46 |
| 3.11.3 | Teeltverloop | 47 |
| 3.11.4 | Gewasgroei | 47 |
| 3.11.5 | Houdbaarheid | 48 |
| 3.11.6 | Conclusie | 49 |
| 3.12 | Schefflera compacta (Schefflera) | 49 |
| 3.12.1 | Aanpassingen fase B | 49 |
| 3.12.2 | Fysische en Chemische eigenschappen | 50 |
| 3.12.3 | Teeltverloop | 50 |
| 3.12.4 | Gewasgroei | 50 |
| 3.12.5 | Houdbaarheid | 51 |
| 3.12.6 | Conclusie | 51 |

| | | |
|--------|--|----|
| 3.13 | Begonia (Begonia 'Baladin') | 52 |
| 3.13.1 | Aanpassingen fase B | 52 |
| 3.13.2 | Fysische en Chemische eigenschappen | 52 |
| 3.13.3 | Teeltverloop | 53 |
| 3.13.4 | Gewasgroei | 54 |
| 3.13.5 | Houdbaarheid | 54 |
| 3.13.6 | Conclusie | 55 |
| 3.14 | Adiantum cuneatum (Adiantum) | 55 |
| 3.14.1 | Aanpassingen fase B | 55 |
| 3.14.2 | Fysische en Chemische eigenschappen | 56 |
| 3.14.3 | Teeltverloop | 57 |
| 3.14.4 | Gewasgroei | 57 |
| 3.14.5 | Houdbaarheid | 57 |
| 3.14.6 | Conclusie | 58 |
| 3.15 | Poinsettia (Poinsettia 'Euro Glory') | 59 |
| 3.15.1 | Aanpassingen fase B | 59 |
| 3.15.2 | Fysische en Chemische eigenschappen | 60 |
| 3.15.3 | Teeltverloop | 61 |
| 3.15.4 | Gewasgroei | 61 |
| 3.15.5 | Houdbaarheid | 62 |
| 3.15.6 | Conclusie | 63 |
| 3.16 | Azalea (Azalea 'Helmuth Vogel Nordlicht') | 63 |
| 3.16.1 | Aanpassingen fase B | 63 |
| 3.16.2 | Fysische en Chemische eigenschappen | 64 |
| 3.16.3 | Teeltverloop | 65 |
| 3.16.4 | Gewasgroei | 65 |
| 3.16.5 | Houdbaarheid | 65 |
| 3.16.6 | Conclusie | 65 |
| 4 | DISCUSSIE | 66 |
| 5 | CONCLUSIES | 69 |
| | BIJLAGE 1. CHEMISCHE ANALYSES | 71 |
| | BIJLAGE 2. FYSISCH ANALYSES FASE A EN B | 87 |
| | BIJLAGE 3. FYSISCH EIGENSCHAPPEN GEBRUIKTE STOFFEN | 95 |

Samenvatting

Het doel van dit project was de haalbaarheid van alternatieve veenarme substraten bij de teelt van potplanten uit te testen en kennis over teelt op deze alternatieve mengsels te verzamelen onder praktijkomstandigheden. In dit project is geprobeerd potplanten te telen op een alternatief substraat dat minder veen bevat. Bij de keuze van de alternatieve mengsels is uitgegaan van de kennis die er op de teeltbedrijven aanwezig was. In gezamenlijk overleg is vervolgens een mengsel gekozen waar de teelt mee is uitgevoerd. Tijdens de teelt zijn aanpassingen in de teeltstrategie (voeding, watergift, remstoffen) doorgevoerd.

Voor twee gewassen ging het teeltresultaat op het nieuwe mengsel omhoog. Bij vijf gewassen was het resultaat vergelijkbaar en voor acht gewassen was het resultaat minder dan op het standaardmengsel maar konden er wel duidelijke en mogelijk oplosbare redenen voor dit verschil worden aangegeven. Voor slechts één gewas was het resultaat minder en kon er niet een duidelijke oorzaak worden aangegeven.

Bij *Hedera* en *Schefflera* bleek dat het mogelijk is om te komen tot een verbetering van het teeltresultaat op een substraat waarin het aandeel veen is verminderd. Bij de teelt van *Schefflera compacta* gaf het alternatieve substraatmengsel meer groei, een betere kwaliteit en een teeltversnelling van 2 – 3 weken ten opzichte van het standaard mengsel.

Voor de teelten van *Potanthurium*, *Potchrysant*, *Potgerbera*, *Spathiphyllum* en *Castana* kon het aandeel veen in het substraatmengsel verminderen zonder dat de teelt daardoor nadelig wordt beïnvloed.

Bij de teelten van *Azalea*, *Guzmania*, *Poinsettia*, *Potroos*, *Saintpaulia*, *Adiantum*, *Crassula* en *Ficus* bleek dat de bemesting en/of watergift nog verder geoptimaliseerd moet worden voor de in deze proeven gebruikte veenarme substraatmengsels.

De teelt van *Begonia* op het alternatieve mengsel leverde problemen op die gedurende de proefperiode niet konden worden opgelost.

Bij de teelt van *Poinsettia* bleek daarnaast dat remstrategie moest worden aangepast. Bij de teelt van *potchrysant* bleek dat er geen teeltkundige problemen waren met het gekozen alternatieve substraat, maar dat het uiteindelijke resultaat negatief werd door de prijs van de verschillende substraatcomponenten, de bewerkbaarheid, en het risico van beschadiging van de stek- en potten vulmachine. Verlaging van het percentage veen leek echter goed mogelijk. Bij de teelt van *Crassula* bleek dat voor het gekozen mengsel een passende teeltstrategie voor regulering van de groei ontwikkeld moet worden.

Het percentage veen ging in de gebruikte mengsels omlaag van gemiddeld 77% naar gemiddeld 30%. De meest gebruikte vervanger is kokos, als vezel en als gruis. Er is dus een flinke reductie van veengebruik mogelijk. Er bleek grote animo bij de deelnemende telers om verder te gaan met veenarme substraatmengsels, ook als de teeltresultaten nog niet optimaal waren.

Het gebruik van een nieuw mengsel betekent aanpassen van de teeltwijze aan het nieuwe medium. Dit betreft vooral aangepast watergeven en aangepast bemesten, zowel in voorraadbemesting als tijdens de teelt. In de advisering rondom deze en andere nieuwe potgrondmengsels kan nog veel geoptimaliseerd worden. Als dit niet wordt opgepakt zal er geen reductie van veengebruik optreden. Door dit soort aanpassingen kan een grote stap richting veenvrij telen worden gemaakt, maar om geheel veenvrij te telen is meer kennis nodig van de materiaaleigenschappen van verschillende potgrondmengsels.

1 Inleiding

Vanuit diverse regio's in Europa, met daarbij Engeland en Zwitserland voorop, is de laatste jaren een politieke en maatschappelijke discussie aangezwengeld tot het terugdringen of zelf een verbod op het gebruik van veen. In Engeland heeft het "UK Biodiversity Action Process" er o.a. al toe geleid dat door de overheid enkele veenderijen zijn aangekocht die na verloop van tijd zullen worden overgedragen aan English Nature. Deze gebieden zijn aangewezen als zgn. Special Areas of Conservation. Men wil de veengebieden behoeden tegen afgraven. Voorts hebben Engelse milieuorganisaties in 2002 een convenant gesloten met de gezamenlijke supermarktketens om tot 2010 het aandeel veen terug te brengen van 95% naar 10%. Dit geldt voor het geheel van gebruik van veen als teeltsubstraat maar ook voor het gebruik van veen als bodemverbeteraar. Engelse supermarktketens worden verder nauwlettend gevolgd in hun individuele beleid ten aanzien van een verminderd gebruik van veen ofwel ten aanzien van hun maximumscore aan veenreductie in het potplantensubstraat. De veenindustrie in de Scandinavische en Baltische landen ziet de veenwinning overigens niet als schadelijk voor het milieu. Veen wordt in deze landen gezien als hernieuwbare brandstof voor de productie van groene stroom.

Bovenstaande ontwikkelingen hebben er toe geleid dat in 2003 het ketenproject 'New Growing Media' is gestart, waarvan het onderstaande verslag het resultaat is. Een belangrijke drijfveer hierbij was de wens om door een actieve aanpak de Nederlandse concurrentiepositie op lange termijn veilig te stellen. Voor de korte termijn gold de grote waarde die het Britse en Zwitserse grootwinkelbedrijf hechten aan een pro-actieve houding van haar leveranciers. Er is besloten om dit project ketenbreed op te zetten om zodoende duidelijkheid te verschaffen richting de buitenlandse markt en om aan te geven dat de vragen van de klant serieus worden genomen.

Bij de start van het project was er in Nederland slechts beperkt praktijkervaring met het telen in veenarme of veenvrije media. Ook over het gedrag in de verdere handelsketen waren nauwelijks resultaten beschikbaar. Kritische aspecten ten aanzien van het gebruik van de alternatieve substraten zijn de fysische en chemische stabiliteit, de vaak wisselende samenstelling en de hoeveelheid waterbuffer (houdbaarheid in de keten). Bij de opzet van dit project zijn daarom telers van verschillende gewassen betrokken. De telers werd gevraagd een teelt uit te voeren met een veenarm substraatmengsel. De keuze van de alternatieve mengsels is gemaakt in nauw overleg met de teler, zodat de op de bedrijven aanwezige kennis volledig benut werd. Hierbij stond voorop dat het alternatieve substraatmengsels minstens even goede teeltresultaten moest opleveren als het gangbare mengsel. Bij de keuze is alleen gekeken naar reële alternatieven voor veen zoals kokos, compost, boomschors, perliet en vezels. Deze stoffen zijn niet alleen goed bruikbaar, maar ook in voldoende hoeveelheden beschikbaar en betaalbaar.

De hoofddoelstelling van het project was bij te dragen aan het veiligstellen van de Nederlandse concurrentiepositie op de Britse en Zwitserse markt. Er waren drie subdoelstelling:

1. Bepalen van de teelttechnische en commerciële haalbaarheid van gebruik van alternatieve substraten in de praktijk, op basis van de wensen van de Britse en Zwitserse markt en rekening houdend met beschikbaarheid grondstoffen en kosten.
2. Kennis ontwikkelen van teelt onder praktijkomstandigheden en ervaring opbouwen bij kwekers.
3. Bijdragen aan het positieve imago rond de duurzaamheid van het Nederlandse product.

Het onderzoek is uitgevoerd door PPO Glastuinbouw in nauwe samenwerking met de RHP (Stichting Regeling Handels Potgronden), VPN (Vereniging Potgrondhandelaren Nederland), Bloemenveiling Flora Holland, exporteur Intergreen, en een groot aantal Nederlandse potplantentelers. Het project is, afgezien van vele bijdragen in natura, gefinancierd door Het Productschap Tuinbouw. Gedurende de gehele looptijd is over de stand van zaken van het verloop van het project regelmatig gecommuniceerd naar de kwekers, LTO gewascommissies, potgrondbedrijven, Britse supermarkten, Britse natuurbeschermingsorganisaties en naar de vakpers.

2 Plan van aanpak

2.1 Houdbaarheid

Naast de vraag met betrekking tot de houdbaarheid van de producten kwam er uit fase A nog een vraag naar voren, namelijk hoe het gesteld is met de waterbuffer in het alternatieve substraat ten opzichte van het standaardsubstraat.

2.1.1 Doelstelling

Inzicht krijgen in de consumentenwaarde of houdbaarheid van de planten gekweekt op 'New Growing Media' Verder werd bepaald hoelang planten zonder water kunnen worden getransporteerd, verkocht kunnen worden en hoe lang ze bij de consument kunnen staan.

2.1.2 Proefopzet

De planten werden in het juiste afleverstadium (groeï- of bloeistadium) afgeleverd op FloraHolland in Naaldwijk of opgehaald van de kwekerij. Dit gebeurt in overleg met Geo van Leeuwen en de telers. Per soort substraat zijn er 15 planten getest: 10 planten voor de houdbaarheidsbepaling en 5 planten voor het bepalen van de waterbuffer:

2.1.3 Bepaling houdbaarheid c.q. sierwaarde

Voor deze test werden 10 planten per behandeling getest. Zodra de planten op de veiling arriveren kregen ze eerst een transportsimulatie van 2 dagen, gevolgd door een winkelsimulatie van 7 dagen (bloeiende planten) of 12 dagen (groene planten) De winkelsimulatie is hierbij uitgevoerd met hoes, indien aanwezig. Vervolgens werd de consumentenfase nagebootst.

2.1.4 Bepaling waterbuffer

Per behandeling werden 5 planten per behandeling getest. Na aankomst op FloraHolland worden de planten gewogen (aanvangsgewicht) en vervolgens werd de potkluit ondergedompeld in lauw water tot de potkluit verzadigd was. Vervolgens kon de plantkluit gedurende 10 minuten uitlekken waarna de planten weer gewogen werd. Op deze wijze werd de potkluit maximaal verzadigd.

Na de transportsimulatie werden de planten weer gewogen om de verdamping tijdens de transportsimulatie te bepalen. Tijdens de winkelfase en voor de aanvang van de consumentenfase werden de planten regelmatig gewogen om de verdamping tijdens de winkelfase vast te stellen.

Ook tijdens de consumentenfase werden de planten regelmatig gewogen om de waterverdamping vast te stellen. Er werd genoteerd wanneer de planten slap gingen, we weten dan dat het substraat onvoldoende beschikbaar water voor de plant heeft. Op deze wijze werd de maximale waterbuffer per substraat en de maximale doorlooptijd (transport & winkelfase) bepaald.

3 Opzet en resultaten per gewas

Per gewas zijn de proefopzet en de resultaten uitgewerkt. De opzet is voor alle gewassen als volgt:

- Proefopzet en mengselkeuze
- Fysische en Chemische eigenschappen
- Teeltverloop
- Gewasgroei
- Houdbaarheid
- Conclusie

De volgende gewassen zijn in het onderzoek meegenomen:

- Gerbera
- Spathiphyllum
- Hedera
- Castanospermum
- Guzmania
- Crassula
- Rosa
- Saintpaulia
- Dendranthema
- Anthurium
- Ficus
- Schefflera
- Begonia
- Adiantum
- Poinsettia
- Azalea.

Om er zeker van te zijn dat geen economisch onverantwoorde keuzen zijn gemaakt is naast dit verslag een beperkte economische analyse gemaakt van de gebruikte mengsels en substraten. Hieruit blijkt de kostprijs van de gebruikte mengsels te variëren tussen 92-112% van de standaardmengsels en is alleen steenwol voor sommige toepassingen te duur.

3.1 Gerbera (Potgerbera 'Colour Game')

Naam: Teler 1
Gewas: Potgerbera 'Colour Game' (kleurenmengsel)
Potmaat: 10,5 cm
Start teelt: week 37-2004
Afzet: week 45-2004

3.1.1 Aanpassingen fase B

Werd fase A uitgevoerd op het oude bedrijf, fase B vond plaats op het nieuw gebouwde bedrijf. Door een ander teeltsysteem op dit nieuwe bedrijf in vergelijking met het oude bedrijf (van lavavloer met eb/vloed naar tabletten met eb/vloed) voldeed het standaard substraatmengsel niet meer doordat er volgens de teler te grote vochtverschillen ontstonden tussen potten onderling. Volgens de teler werd dit veroorzaakt doordat er geen nalevering van vocht vanuit de ondergrond meer was. In overleg met de huisleverancier, Meewisse Potgrond B.V., en ingegeven door de wens om het aandeel veen in het mengsel te reduceren en het

aandeel rijstekaf te vervangen door een andere component is het standaardmengsel aangepast met naast veen een aandeel kokos en een aandeel bark.

Op basis van de resultaten in fase A van het project is ervoor gekozen om mengsel A.1 ook voor het vervolg in fase B in te zetten met daarbij de aanbevelingen om het stikstof- en fosfaatsniveau in de voorraadbemesting van de oppotgrond en/of het bijmesten tijdens de teelt te verhogen alsook te gaan werken met een hogere gietfrequentie. Aanpassing van de voedingsgift per afzonderlijk substraat tijdens de teelt behoorde op dit bedrijf niet tot de mogelijkheden.

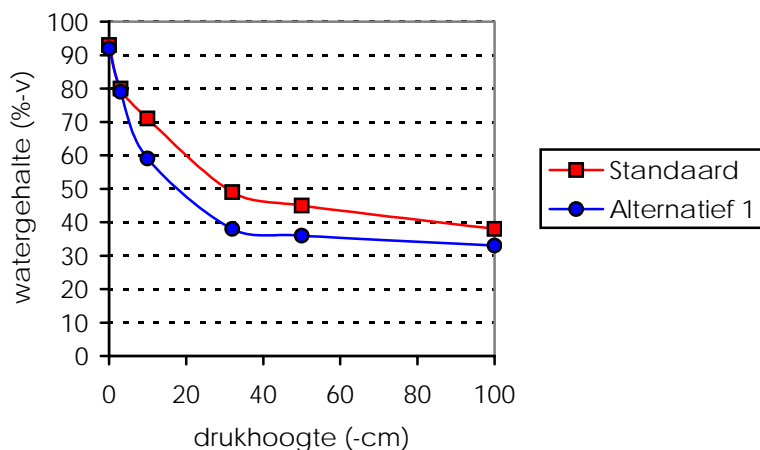
Tabel – Receptuur mengsels

| Standaardmengsel | Keuze alternatief mengsel |
|---|---------------------------|
| bark kokospeat kokosvezel fr. 1 veen | kokosgruis rijstekaf |

3.1.2 Fysische en Chemische eigenschappen

Tabel – Startsituatie voedingstoestand mengsels gemeten in 1:1,5 vv extract.

| | Standaard | Alternatief 1 |
|--|-----------|---------------|
| pH | 5.4 | 6.5 |
| EC (mS.cm ⁻¹) | 1.5 | 1.5 |
| <u>Hoofdelementen (mmol.l⁻¹)</u> | | |
| NH ₄ | 2.4 | 0.7 |
| K | 3.9 | 6.4 |
| Na | 1.6 | 2.8 |
| Ca | 1.3 | 1.1 |
| Mg | 0.6 | 0.5 |
| NO ₃ | 2.9 | 0.7 |
| Cl | 0.9 | 1.3 |
| SO ₄ | 2.6 | 4.2 |
| HCO ₃ | <0.1 | 0.7 |
| P | 1.54 | 1.71 |
| Si | 0.10 | 0.46 |
| <u>Sporenelementen (μmol.l⁻¹)</u> | | |
| Fe | 9.8 | 7.6 |
| Mn | 3.0 | 7.1 |
| Zn | 10.5 | 3.0 |
| B | 25.0 | 11.0 |
| Cu | 3.5 | 0.7 |



Figuur – Vocht karakteristiek van de mengsels.

3.1.3 Teeltverloop

Chemische analyse van het substraat vooraf gaf voor het alternatieve mengsel een lager stikstofgehalte en een hoger kaliumgehalte in het substraat. Mede op basis van de voorgenomen teeltstrategie met betrekking tot water geven en bemesten is dit vooraf niet als belemmering ervaren. De strategie van gedurende 4 weken bovendoor bemesten met bij elke gietbeurt een voedingsconcentratie van 1,5 á 1,7 mS/cm, gevolgd door eb/vloed watergiften met een voedingsdosering van ca. 4,0 mS/cm zou een laag voedingsniveau na de start van de teelt naar verwachting snel opheffen.

De omvang van fase B bedroeg ca. 2200 planten per substraatmengsel. Tijdens de uitvoering van de teelt zijn geen specifieke teeltmaatregelen uitgevoerd met betrekking tot het gebruik van verschillende mengsels.

Op 2 november, in het afleverstadium van de planten, was er qua gewaskleur en uniformiteit geen onderscheid zichtbaar tussen beide substraatmengsels. In het alternatieve mengsel vertoonden de planten visueel een iets compactere groei.

Bij de vergelijking van de chemische analyses van het standaardmengsel en mengsel A.1 aan het einde van de teelt vertoonden de elementgehalten een sterke overeenkomst. Daardoor blijkt het bemestingsregime tijdens de teelt in sterke mate bepalend geweest is voor gehalten aan voeding in het substraat.

3.1.4 Gewasgroei

Op 3 november zijn, aan het veilbare product, aan 15 planten per substraat gewasmetingen verricht. Uit de tabel blijkt dat planten, geteeld in het alternatieve mengsel mogelijk iets generatievler zijn geweest door een iets hoger aantal rijpe bloemen en een hoger bloemgewicht.

Echter de verschillen zijn zodanig gering dat er geen sprake is van een trend.

Waarschijnlijk als gevolg van een hoger luchtgehalte in het alternatieve mengsel was in het afleverstadium het gewicht van de wortelkruit iets lager.

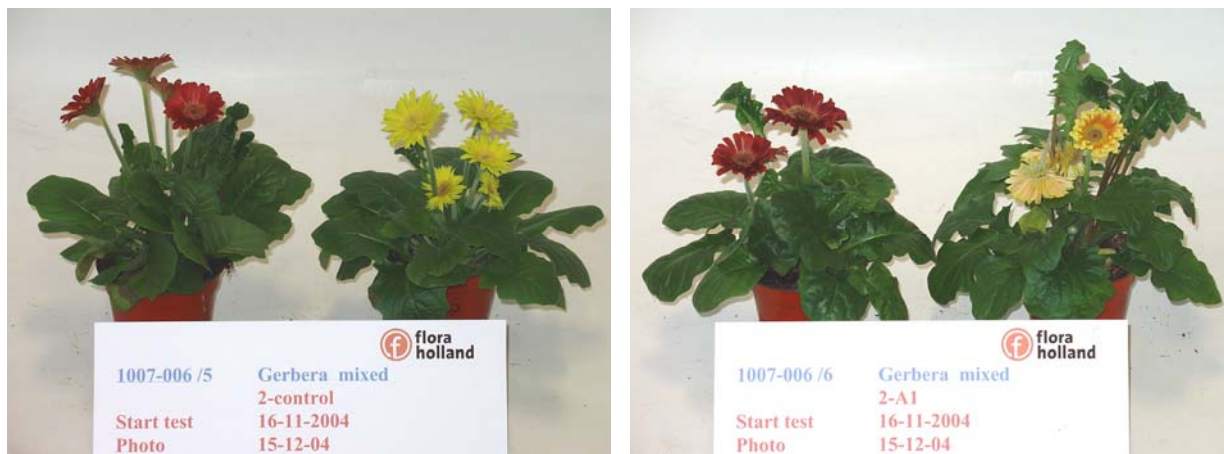
Tabel – Invloed van het teeltsubstraat op aantal bloemen, knoppen, versgewicht blad, versgewicht bloemen en gewicht wortelkruit op 3-11-2004.

| substraatmengsel | aantal bloemen per plant (meeldraden zichtbaar) | aantal knoppen (> 1 cm) | versgewicht blad totaal / plant (g) | versgewicht bloemen totaal | gewicht wortelkruit (g) incl. pot |
|------------------|---|-------------------------|-------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|
| Standaard | 0.3 | 1.1 | 17.6 | 2.5 | 213.5 |
| Alternatief | 0.7 | 1.1 | 15.9 | 4.1 | 201.8 |

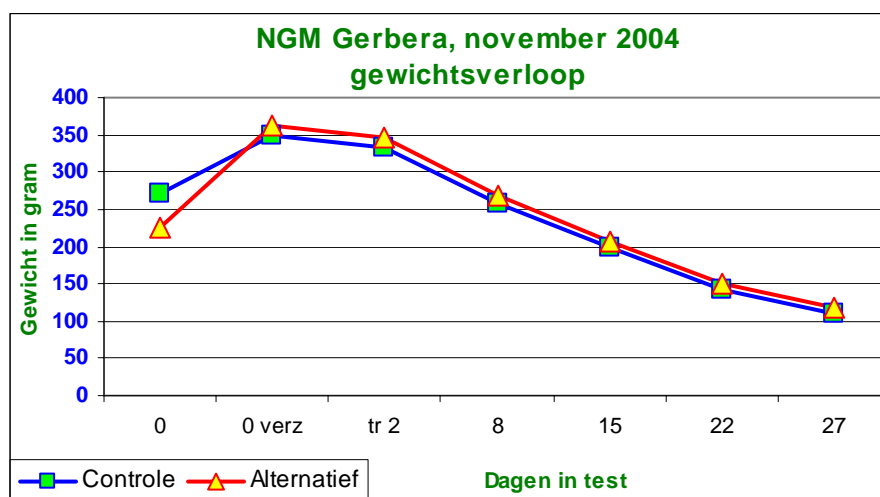
3.1.5 Houdbaarheid

Beide partijen zijn vergelijkbaar. Geen verschil in bloeiduur en/of aantal goede bloemen.

Bij controle ging er een plant dood door schimmelaantasting (te nat). Geen verschil in waterbuffer, aantal dagen tot verdroging en verdamping per dag.



Figuur – Foto's van het houdbaarheidsonderzoek.



Figuur – Gewichtsverloop potplanten in de verschillende mengsels.

3.1.6 Conclusie

Voor Potgerbera is het mogelijk gebleken om te komen tot een vermindering aan het aandeel veen in het substraatmengsel zonder dat de teelt daardoor nadelig wordt beïnvloed.

3.2 Spathiphyllum (Spathiphyllum 'Chopin')

Naam: Teler 2
 Gewas: Spathiphyllum 'Chopin'
 Potmaat: 12 cm
 Start teelt: week 28-2004
 Afzet: week 50-2004

3.2.1 Aanpassingen fase B

De telers waren het eens over de keuze van het gebruikte substraatmengsel in fase B van dit project. Aanvankelijk gold een bezwaar van mogelijke introductie van onkruid als gevolg van de gebruikte component schors als ook de hardheid van het materiaal in relatie tot mogelijke beschadiging van de oppotmachine. Dit op basis van vermeende ervaringen van deze telers.

Er bestond daarom vooraf enige huiver bij de telers over de slagingskans van het onderzoek. In overleg met de RHP kon een zekere garantie afgegeven worden het onkruidvrij zijn van het alternatieve mengsel en kon ook de schors in gewenste fijnheid geleverd worden.

Op basis van de resultaten in fase A is voor het vervolg van dit project gekozen voor keuze mengsel A.1., geleverd door huisleverancier Tref EGO Substrates BV.

Tabel – Receptuur mengsels

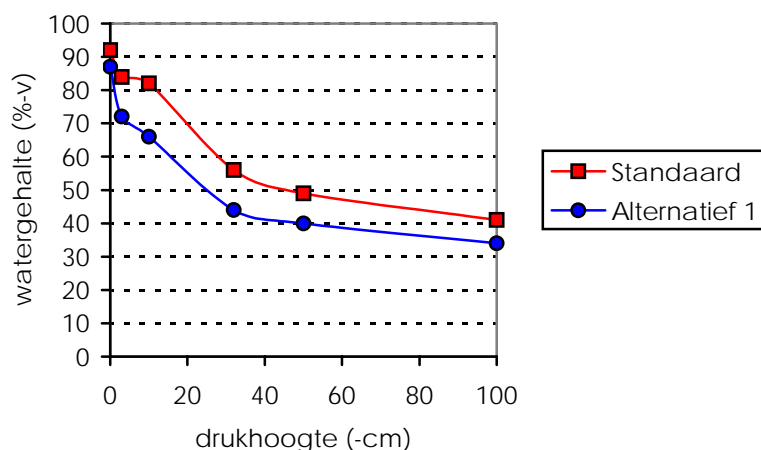
| Standaardmengsel | Keuze alternatief mengsel |
|---|---|
| Baltisch 0-40 mm gemalen tuinturf kokosvezelmix | Baltisch 0-40 mm franse schors kokosgruis/vezelmix compost |

3.2.2 Fysische en Chemische eigenschappen

Tabel – Startsituatie voedingstoestand mengsels gemeten in 1:1,5 vv extract.

| | Standaard | Alternatief 1 |
|---|-----------|---------------|
| pH | 5.6 | 5.2 |
| EC (ms.cm ⁻¹) | 0.8 | 0.7 |
| <u>Hoofdelementen (mmol.l⁻¹)</u> | | |
| NH ₄ | 1.5 | 0.3 |
| K | 1.5 | 2.0 |
| Na | 0.5 | 0.8 |
| Ca | 0.7 | 0.9 |
| Mg | 0.9 | 0.5 |
| NO ₃ | 3.4 | 2.3 |
| Cl | 0.3 | 1.1 |
| SO ₄ | 0.9 | 0.6 |
| HCO ₃ | <0.1 | <0.1 |
| P | 0.54 | 0.65 |
| Si | 0.08 | 0.23 |

| | Standaard | Alternatief 1 |
|--|-----------|---------------|
| <u>Sporenelementen ($\mu\text{mol.l}^{-1}$)</u> | | |
| Fe | 9.3 | 27.9 |
| Mn | 1.7 | 8.6 |
| Zn | 1.6 | 0.3 |
| B | 7.0 | 13.0 |
| Cu | 0.3 | 0.4 |
| Mo | <0.1 | <0.1 |



Figuur - Vocht karakteristiek van de mengsels

3.2.3 Teeltverloop

Analyse van de beide grondmengsels voorafgaande aan de teelt gaf aan dat het zoutgehalte, vooral N, in het standaardmengsel hoger was dan in mengsel A.1. Daarentegen was ijzer in het alternatieve mengsel bij aanvang van de teelt sterker aanwezig dan in de standaard. Vooral door de aanwezigheid van compost en schors in mengsel A.1 is de bulkdichtheid in het mengsel behoorlijk hoger geworden. Dit is door de teler niet specifiek als bezwaar aangemerkt.

Tijdens de teelt was er in het alternatieve mengsel minder voeding beschikbaar en was de pH nogal wat hoger dan in de standaard. Daarnaast is het alternatieve mengsel fysisch gezien iets droger. In week 40 is daarom overwogen om (handmatig) in de voedingsoplossing voor het alternatieve mengsel N te verhogen via verhoging van de NH_4 -gehalte in de voedingsoplossing.

In week 28 zijn de plantjes opgepot met 3 stekken per pot. De omvang van de proef bedroeg één vloer (=kraanvak) met 10000 planten per substraat.

Bij een bedrijfsbezoek door een PPO medewerker leken de planten in het alternatieve mengsel wat lichter van kleur, volgens de teler niet een gevolg van bemesting (minder N beschikbaar) maar volgens meer een gevolg van meer jong blad in de partij.

Planten 1^e maal uitgezet in week 39, dag 1. Aantallen planten per m²: 1^e 10 weken 70 pl., na 1^e maal wijder zetten 45 pl./m² en eindafstand 30 planten/m². Planten zijn in week 42 op eindafstand gezet.

In week 38, dag 6, zijn de planten bij een planthoogte van 29 cm behandeld met GA_3 om daarmee de bloei van het gewas te initiëren. Voor alle planten in de proef is dit als standaard teeltmaatregel op hetzelfde tijdstip uitgevoerd.

Tijdens de teelt zijn door de telers geen maatregelen nodig geacht om de planten in de verschillende mengsels apart te bemesten of water te geven.

3.2.4 Gewasgroei

Op 9 december zijn, aan het veilbare product, aan 15 planten per substraat gewasmetingen verricht. Uit de tabel blijkt dat planten, geteeld in het alternatieve mengsel, gemiddeld een iets hoger versgewicht hadden met meer scheuten en iets meer scheuten met bloem per plant. Het drooggewicht daar en tegen was iets lager evenals het drogestofpercentage. Het is heel goed mogelijk dat dit veroorzaakt is door lagere voedingsgehalten (N) en een te hoge pH.

Hoewel het alternatieve mengsel iets luchtiger / droger was dan de standaard, was het gewicht van de wortelkluit, vooral door een hogere bulkdichtheid van het mengsel, bij afleveren gelijk.

Aan de groei en kwaliteit zijn op het tijdstip van afleveren visueel geen verschillen geconstateerd.

Tabel – Invloed van het teeltsubstraat op gewashoogte, gewicht bladeren, gewicht bloemen, totaal bovengronds versgewicht, aantal scheuten, aantal scheuten met bloem, aantal knoppen, drooggewicht gewas, % drogestof en gewicht wortelkluit op 9-12-2004.

| | Gewashoogte Incl. bloem (cm) | Gewicht bladeren (g) | Gewicht bloemen (g) | Totaal bovengronds versgewicht (g) |
|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------|--|
| Standaard | 44.9 | 70.6 | 4.0 | 74.6 |
| Alternatief | 46.5 | 72.0 | 3.7 | 75.7 |
| | Aantal Scheuten (n) | Aantal scheuten met bloem (n) | Aantal bloemen (n) | Aantal knoppen (n) |
| Standaard | 7.5 | 2.8 | 0.0 | 2.9 |
| Alternatief | 8.9 | 2.9 | 0.1 | 2.8 |
| | Drooggewicht gewas (g) | % drogestof gewas | | Gewicht wortelkluit (g) |
| Standaard | 94.0 | 8.4 | | 440.4 |
| Alternatief | 91.4 | 8.1 | | 441.5 |

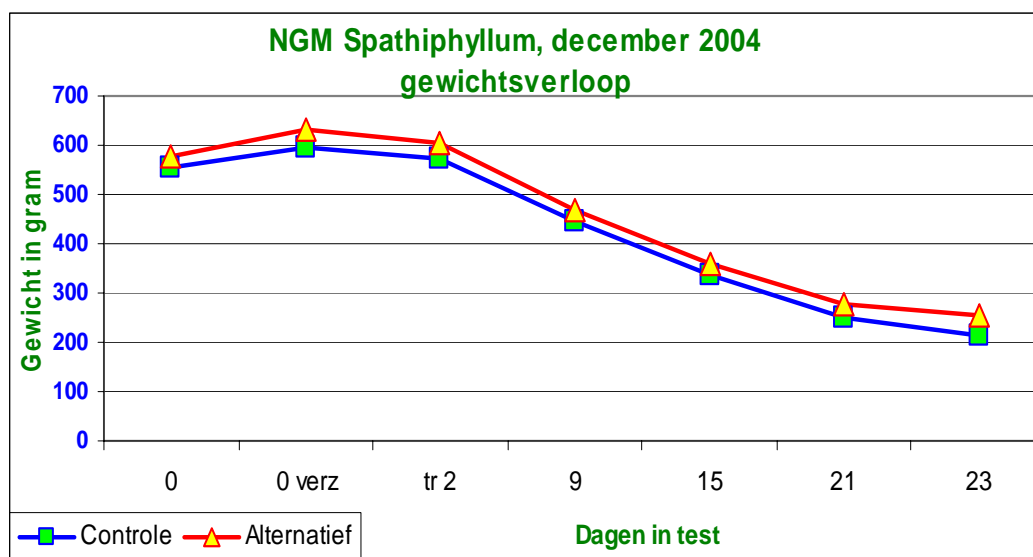
3.2.5 Houdbaarheid

Zeer sterk product. Geen verschil in bloeigedrag en sierwaarde.

De planten kwamen al goed verzadigd binnen, zoals blijkt uit geringe toename van het gewicht door het dompelen van de planten. Iets eerder verdroging bij planten op alternatief substraat.



Figuur – Foto's van het houdbaarheidsonderzoek.



Figuur – Gewichtsverloop potplanten in de verschillende mengsels.

3.2.6 Conclusie

Voor Spathiphyllum is het mogelijk gebleken om in de teelt te komen tot een vermindering aan het aandeel veen in het substraatmengsel zonder dat de teelt daardoor nadelig wordt beïnvloed. Aanwezige verschillen in pH en gehalten aan voedingselementen zijn gedurende de teelt zo goed als genivelleerd.

3.3 Hedera (Hedera 'Pitsburgh')

Naam: Teler 3
 Gewas: Hedera 'Pitsburgh'
 Potmaat: 13 cm
 Start teelt: week 28-2004
 Afzet: week 50-2004

3.3.1 Aanpassingen fase B

In het voorjaar van 2004 zijn de resultaten vanuit fase A van dit bedrijf met de teler doorgesproken. Deze waren zodanig dat de teler op dat moment al op eigen initiatief gestart was met een grotere proef (4 m³ substraat, mengsel A.1), geleverd door de huisleverancier Meewisse Potgrond. In het kader van dit project is vervolgens een tweede proef gestart met mengsel A.1, geleverd door Bas van Buuren BV. Aanpassingen in chemische en/of fysische samenstelling waren niet nodig. In week 28 – 2004 is de grond uitgeleverd in een hoeveelheid van 1.5 m³, goed voor ongeveer 2000 opgepote planten.

Tabel – Receptuur mengsels

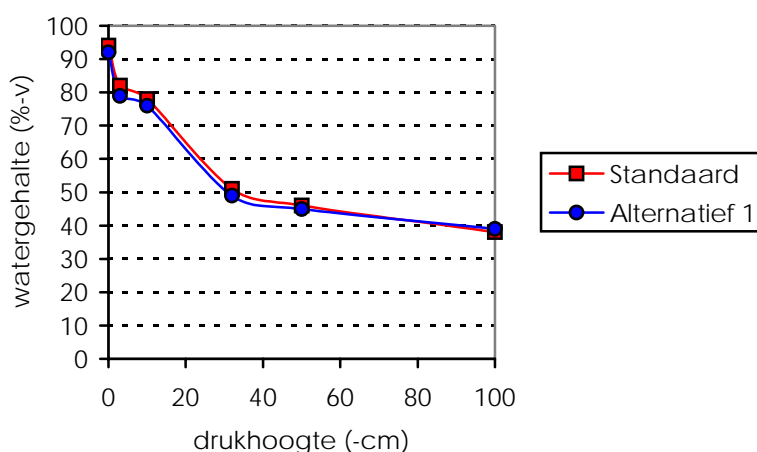
| Standaardmengsel | Keuze alternatief mengsel |
|--|---|
| lers coarse vmv fijn turfmoel fijn kokosgruis | kokosgruis perliet compost lers coarse |

3.3.2 Fysische en Chemische eigenschappen

Tabel – Startsituatie voedingstoestand mengsels gemeten in 1:1,5 vv extract.

| | Standaard | Alternatief 1 |
|---|-----------|---------------|
| pH | 5.8 | 6.7 |
| EC (ms.cm ⁻¹) | 0.7 | 0.6 |
| <u>Hoofdelementen (mmol.l⁻¹)</u> | | |
| NH ₄ | 0.9 | 0.3 |
| K | 1.2 | 1.2 |
| Na | 0.8 | 1.0 |
| Ca | 0.7 | 0.9 |
| Mg | 0.6 | 0.4 |
| NO ₃ | 2.9 | 2.2 |
| Cl | 0.5 | 1.4 |
| SO ₄ | 0.4 | 0.1 |
| HCO ₃ | <0.1 | 0.7 |
| P | 0.48 | 0.23 |
| Si | 0.10 | 0.18 |

| | Standaard | Alternatief 1 |
|--|-----------|---------------|
| <u>Sporenelementen ($\mu\text{mol.l}^{-1}$)</u> | | |
| Fe | 2.6 | 2.8 |
| Mn | 1.0 | 1.2 |
| Zn | 1.3 | 0.4 |
| B | 4.0 | 9.7 |
| Cu | 0.2 | 0.2 |
| Mo | <0.1 | <0.1 |



Figuur - Vocht karakteristiek van de mengsels.

3.3.3 Teeltverloop

Direct na levering zijn stekken in de eindpot gestoken, negen stekken per pot. Chemisch gezien heeft het alternatieve mengsel gedurende de gehele teelt kort op de standaard gezeten, al was de pH in het alternatief steeds ongeveer een half punt hoger. Met betrekking tot de fysische aspecten van water en lucht in het teeltmedium kan geconcludeerd worden dat de mengsels bij aanvang van de teelt hoegenaamd identiek waren. Wel was de bulkdichtheid van het alternatieve mengsel aanzienlijk hoger.

Gedurende de eerste fase van de teelt hebben de planten met de hand water gehad. Nadat de planten in de vervolgfase op de goot geplaatst zijn, is via onderbevoeiing water gegeven. In beide teeltfasen is steeds naar behoefte water gegeven. In de praktijk betekende dit dat er tijdens de teelt voor de bemesting geen aanpassingen per substraat zijn geweest. Het alternatieve substraat heeft vaker water gehad. Het vaker water kunnen geven is door de teler als voordeel van het alternatieve substraat aangemerkt.

Gedurende de teelt is de pH en het gehalte aan HCO_3^- , vooral in het alternatieve mengsel, enigszins opgelopen. Zonder dat er specifieke maatregelen zijn genomen herstelde zich dit gedurende de tweede fase van de teelt.

Gedurende de teelt is het gewas op drie tijdstippen visueel beoordeeld door de bedrijfsleider en een medewerker van PPO. Er is daarbij geen verschil in gewasgroei geconstateerd.

3.3.4 Gewasgroei

Op 8 december 2004 zijn aan 12 aselekt gekozen planten per partij planten gewaswaarnemingen uitgevoerd. Beoordeling van de resultaten geeft aan dat op het alternatieve mengsel het versgewicht, drooggewicht en het percentage drogestof gemiddeld hoger is geweest. Ook het gewicht per cm stengellengte, een maat voor de beoordeling van de kwaliteit was op het alternatief zeker niet minder. Een hogere bulkdichtheid van het alternatieve mengsel komt tot uiting in een hoger gewicht van de wortelkluit bij afleveren.

Tabel – Invloed van het teeltsubstraat op scheutlengte, plantgewicht vers, gewicht / cm stengellengte, plantgewicht droog, % droge stof gewas en gewicht wortelkluit op 8-12-2004.

| | Scheutlengte ¹ v.a. potrand | Plantgewicht vers totaal / plant (g) | Gewicht / cm stengellengte (g.) | Gewicht wortelkluit (g) |
|-------------|---|--|------------------------------------|----------------------------|
| Standaard | 65.6 | 73.6 | 1.12 | 263.1 |
| Alternatief | 65.5 | 75.5 | 1.15 | 320.1 |
| | | Plantgewicht droog totaal / plant (g) | % droge stof gewas | |
| Standaard | | 15.0 | 20.38 | |
| Alternatief | | 15.6 | 20.66 | |

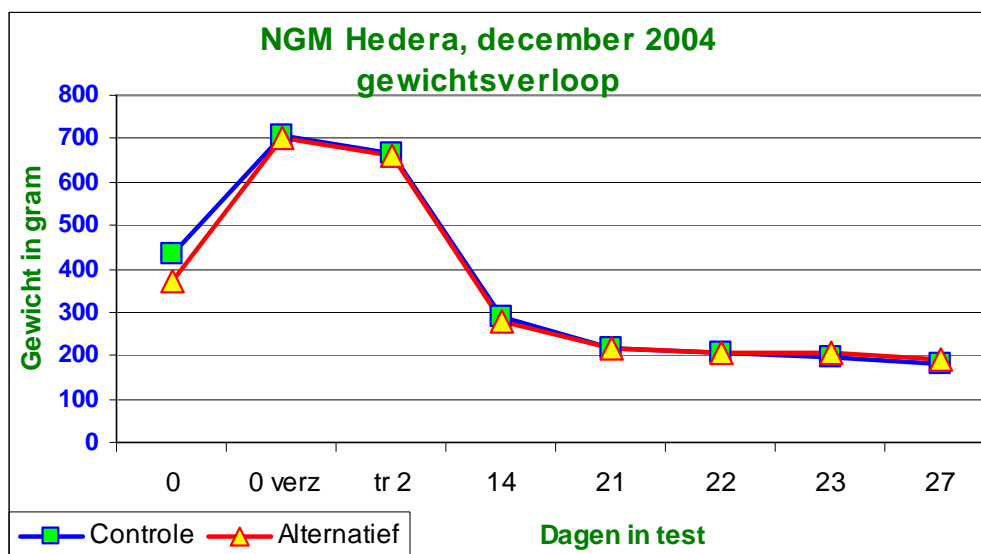
¹ = gemiddelde van 9 planten / pot

3.3.5 Houdbaarheid

Zeer sterk product met een hoge sierwaarde gedurende de gehele looptijd. Geen verschil tussen beide substraten. Geen verschil in waterbuffer, aantal dagen tot verdroging en verdamping per dag.



Figuur – Foto's van het houdbaarheidsonderzoek.



Figuur – Gewichtsverloop potplanten in de verschillende mengsels.

3.3.6 Conclusie

Voor het gewas Hedera is het goed mogelijk om het aandeel veen in het substraatmengsel te vervangen door alternatieve componenten. In de proefsituatie leidde het alternatieve, veenarme mengsel zelfs tot een lichte verbetering van de groei.

3.4 Castanospermum (Australische Kastanje)

Naam: Teler 4
 Gewas: Castanospermum australis
 Potmaat: 12 cm
 Start teelt: week 44-2004
 Afzet: week 02-2005

3.4.1 Aanpassingen fase B

De teeltresultaten in fase A waren met betrekking tot het gebruik van het, in dit geval geheel veenvrije mengsel, goed. Wel heeft de teler zijn twijfels geuit over het geringere vochthoudende vermogen welke mogelijk van invloed zou kunnen zijn op de houdbaarheid na de oogst, in de consumentenfase. Het bedrijf heeft echter niet de wens geuit om op basis van deze verwachting de samenstelling van het teeltmedium aan te passen. Wel is, in het kader van pH beheersing, enige interactie van kalk en veen nodig geacht om het risico van een sterke pH val te verminderen. Een geringe hoeveelheid kalk is daarom toch toegevoegd. Voor het onderzoek in fase B is het teeltsubstraat geleverd door Meewisse Potgrond BV.

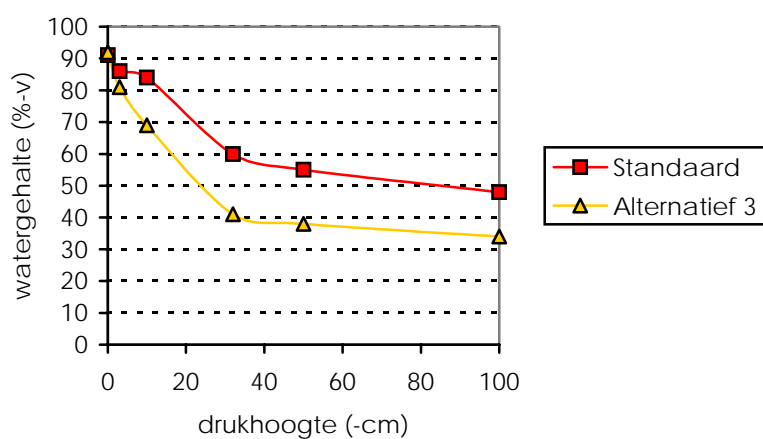
Tabel – Receptuur mengsels

| Standaardmengsel | Keuze alternatief mengsel |
|----------------------|---------------------------|
| tuinturf vmv grof | kokosgruis houtvezel |

3.4.2 Fysische en Chemische eigenschappen

Tabel – Startsituatie voedingstoestand mengsels gemeten in 1:1,5 vv extract.

| | Standaard | Alternatief 3 |
|--|-----------|---------------|
| pH | 4,6 | 6,2 |
| EC (ms.cm ⁻¹) | 0,8 | 1,39 |
| <u>Hoofdelementen (mmol.l⁻¹)</u> | | |
| NH ₄ | 1,5 | 4,0 |
| K | 1,5 | 3,3 |
| Na | 0,5 | 1,5 |
| Ca | 0,6 | 1,0 |
| Mg | 0,9 | 0,5 |
| NO ₃ | 3,0 | 5,4 |
| Cl | 0,2 | 1,5 |
| SO ₄ | 0,8 | 1,5 |
| HCO ₃ | <0,1 | 0,2 |
| P | 1,04 | 1,24 |
| Si | 0,08 | 0,28 |
| <u>Sporenelementen (μmol.l⁻¹)</u> | | |
| Fe | 8,3 | 12,5 |
| Mn | 1,9 | 6,0 |
| Zn | 0,2 | 5,3 |
| B | 10,0 | 15,0 |
| Cu | 0,2 | 1,0 |
| Mo | <0,1 | <0,1 |



Figuur - Vochtkarakteristiek van de mengsels.

3.4.3 Teeltverloop

Met een oppervlakte van 150 m², de grootte van één kraanvak en overeenkomend met 3000 planten, is de volgteelt in week 27-2004 gestart. Per substraat zijn standtijd en frequentie van water geven naar behoefte geregeld. Aanpassing in voedingssamenstelling per substraat is tijdens de teelt niet noodzakelijk geacht.

Om commerciële redenen is de proef in week 37 door de teler afgebroken. Alle planten bleken nodig om de order te vullen. Gewasmetingen waren op dat moment helaas nog niet uitgevoerd. Echter, in deze proef waren de visuele beoordelingen voor het alternatieve mengsel tijdens de teelt zodanig positief dat de teler op eigen verzoek de proef opnieuw en in zijn volle omvang heeft uitgevoerd. Hierbij is in week 44 opgepot. Bij deze opplanting is uitgegaan van een nieuwe oogst noten. Kenmerkend hiervan is dat deze noten korter in de koelcel hebben gestaan en derhalve trager kiemen.

In week 47 is de proef door een medewerker van PPO bezocht en zijn de waarnemingsplanten middels stokken gemerkt. Er zijn toen geen bijzonderheden waargenomen.

Evenals in fase A was er bij de chemische analyse sprake van een oplopende pH gedurende de teelt in het alternatieve substraat. Tot zichtbare afwijkingen in de gewaskwaliteit tijdens de teelt heeft dit niet geleid.

3.4.4 Gewasgroei

Op 11 januari 2005 zijn aan 10 planten per mengsel gewasmetingen uitgevoerd. Op dat moment, in het afleverstadium, bleek dat in het alternatieve mengsel het bovengrondse versgewicht van de planten in het standaardmengsel hoger was. Bij een gelijk versgewicht van de noten, was het drooggewicht van de noten in dit mengsel echter lager. Dit zou erop kunnen duiden dat de planten in het standaardmengsel ouder zijn. Hoewel dit niet kon worden bevestigd, is het waarschijnlijk dat bij oppotten er in het alternatieve mengsel is uitgegaan van afwijkend (uitgesorteerd en/of jonger?) plantmateriaal.

Tabel – Invloed van het teeltsubstraat op planthoogte, plantgewicht vers, gewicht / cm stengellengte, plantgewicht droog, % droge stof gewas en gewicht wortelkluit op 8-12-2004.

| | Planthoogte v.a. potrand | Plantgewicht vers totaal / plant (g) | Gewicht noten vers (g) | |
|-------------|--|---|---------------------------|-----------------------|
| Standaard | 32.9 | 51.6 | 111 | |
| Alternatief | 32.2 | 39.8 | 111 | |
| | Plantgewicht droog totaal / plant (g) | Gewicht noten droog (g) | % droge stof gewas | % droge stof noten |
| Standaard | 15.1 | 16.9 | 29.3 | 15.2 |
| Alternatief | 11.5 | 19.1 | 28.9 | 17.2 |

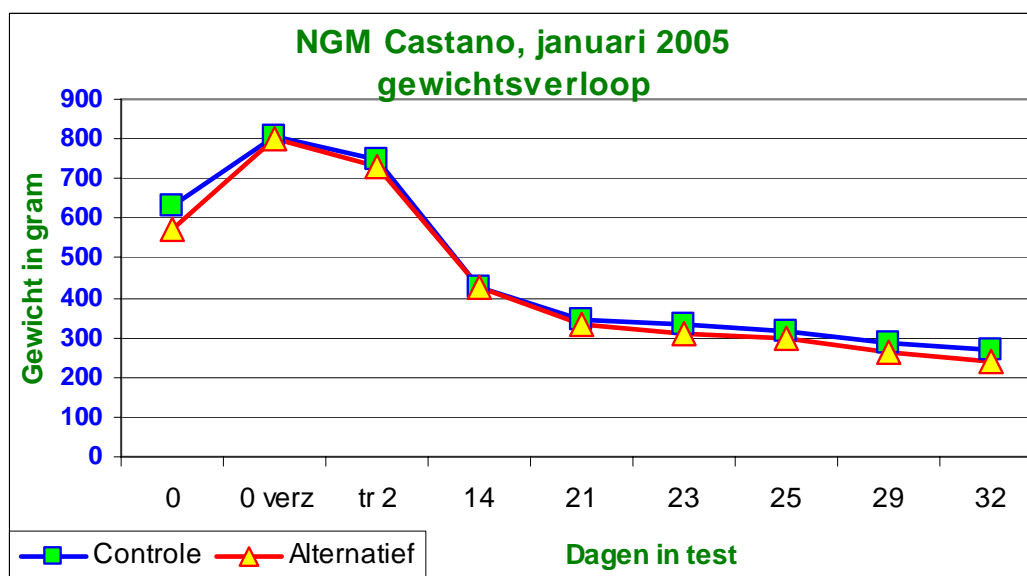
¹ = gemiddelde van 3 planten / pot

3.4.5 Houdbaarheid

Geen verschil in houdbaarheid. Geen verschil in verdamping per substraat. Wel aanzienlijke spreiding in verdroging tussen afzonderlijke planten. Geen verschil in vochtbalans tussen beide substraten.



Figuur – Foto's van het houdbaarheids onderzoek.



Figuur – Gewichtsverloop potplanten in de verschillende mengsels.

3.4.6 Conclusie

Gedurende dit project hebben in totaal vier plantingen van Castanospermum (tweemaal in fase A en tweemaal in fase B) plaatsgevonden. Chemische en fysische analyses geven duidelijke beperkingen aan ten aanzien van vochthoudend vermogen en pH buffering van het substraat. Voor dit gewas en voor dit bedrijf vormt dit echter geen probleem voor de uitvoering van de teelt.

De bereikte resultaten in de teelt maakte het dat dit onderzoek door de teler geslaagd genoemd is.

3.5 Guzmania (Guzmania 'Rana')

Naam: Teler 5
 Gewas: Guzmania 'Rana'
 Potmaat: 9 cm
 Start teelt: week 26-2004
 Afzet: week 08-2005

3.5.1 Aanpassingen fase B

Voor fase B van dit onderzoek is gekozen voor alternatief mengsel nr. 3 omdat dit mengsel in fase A zowel fysisch als qua gewasgroei het meest overeen kwam met het standaardmengsel op dit bedrijf. Met betrekking tot de bekalking is besloten dit te verhogen van 1,5 kg. in fase A naar 2,0 kg dolocal in fase B van dit onderzoek. Om voor dit bedrijf een breder beeld van de mogelijkheden voor toepassing te krijgen heeft de teler, naast het proefgewas Guzmania 'Rana', op eigen initiatief planten van Guzmania 'Tiësta', Guzmania 'Dissitiflora', Vriesea splendens en Vriesea 'Elan' opgepot. In totaal betrof dit bijna 6000 planten, waarvan ruim de helft van Guzmania 'Rana'.

De grond is in week 24 geleverd door het bedrijf Bas van Buuren BV., waarna de planten in week 25 zijn opgepot.

Tabel – Receptuur mengsels

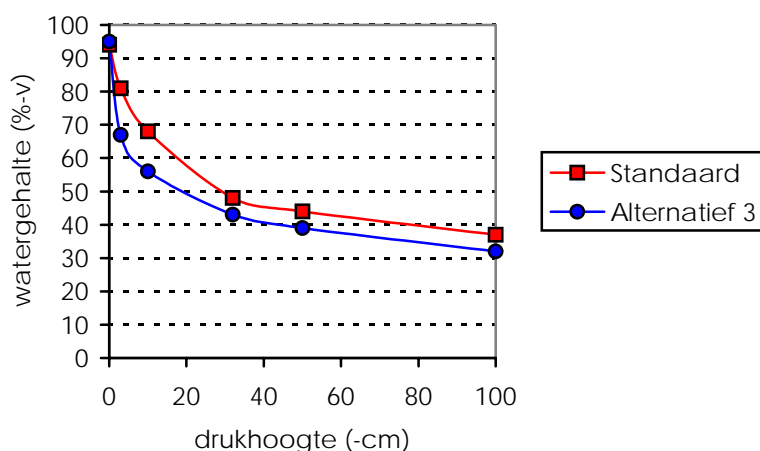
| Standaardmengsel | Keuze alternatief mengsel |
|---|---|
| Duits/iers fr. 1 + 2 lers middel franse bark 7-15 | Duits/iers fr. 15-30 kokosvezel/gruismix franse schors 5-15 |

3.5.2 Fysische en Chemische eigenschappen

Tabel – Startsituatie voedingstoestand mengsels gemeten in 1:1,5 vv extract.

| | Standaard | Alternatief 3 |
|---|-----------|---------------|
| pH | 4.2 | 4.7 |
| EC (ms.cm ⁻¹) | 0.4 | 0.5 |
| <u>Hoofdelementen (mmol.l⁻¹)</u> | | |
| NH ₄ | 0.2 | 1.0 |
| K | 1.3 | 1.1 |
| Na | 0.8 | 0.8 |
| Ca | 0.1 | 0.6 |
| Mg | 0.2 | 0.2 |
| NO ₃ | 1.1 | 1.5 |
| Cl | 1.0 | 0.3 |
| SO ₄ | 0.4 | 0.6 |
| HCO ₃ | <0.1 | <0.1 |
| P | 0.1 | 0.4 |
| Si | 0.1 | 0.1 |

| | Standaard | Alternatief 3 |
|--|-----------|---------------|
| <u>Sporenelementen ($\mu\text{mol.l}^{-1}$)</u> | | |
| Fe | 3.1 | 4.1 |
| Mn | 0.6 | 4.0 |
| Zn | 0.0 | 0.5 |
| B | 8.0 | 10.0 |
| Cu | 0.2 | 0.4 |
| Mo | <0.1 | <0.1 |



Figuur – Vocht karakteristiek van de mengsels.

3.5.3 Teeltverloop

Direct na oppotten is gestart met bemesten met een voedingsoplossing waarbij in verhouding de volgende meststoffen zijn toegevoegd: 15 kg. 15-10-30, 15 kg kalisalpete, 5 kg bitterzout en 200 cc ijzer. Er is gedurende de vegetatieve fase van de teelt geen onderscheid gemaakt in de wijze van watergeven en bemesten. Op 21/9 zijn de planten, voorafgaande aan het wijder zetten, beoordeeld door de teler en een medewerker van PPO. In week 39 zijn de planten van beide partijen gesorteerd naar grootte. De grote planten zijn daarna enkele malen met extra kalium bijgemest en vervolgens aangegoten met schoon water, om zeker te zijn van een goede inductie en uitgroei van de bloemen. In week 43 hebben deze planten een bloeibehandeling ondergaan. Het percentage uitgesorteerde planten bedroeg ca. 15% en was voor beide substraatmengsels gelijk.

Ten behoeve van het onderzoek is een deel van de planten niet uitgesorteerd. Met de kleinere planten als maat voor deze partij heeft de proefpartij vanaf week 47 een chemische bloeibehandeling ondergaan. Totaal zijn deze planten acht keer behandeld. Vanaf het tijdstip dat 80-90% van de bloemen sprake was van kroonvorming onderin, is er wederom gestart met bemesten voor de laatste fase van de teelt.

De samenstelling van de “bloeibak” is geweest 15 kg. 20-10-20, 15 kg kalisalpete, 5 kg bitterzout en 200 cc ijzer.

In week 39 zijn grondmonsters gemaakt van Guzmania ‘Rana’ in beide substraten. Op dat moment was het gewas in A.3 t.o.v. de standaard lichter gekleurd en hadden ze ogenschijnlijk een lager plantgewicht en was het gewas minder stevig. Uit de analyse bleek dat dit veroorzaakt is geweest door een lager voedingsniveau en/of een hogere pH in mengsel A.3 (in standaard en alternatief mengsel gerealiseerde EC van 0,40 resp. 0,16 en gerealiseerde pH van resp. 4,8 en 6,12). Gezien het stadium van de teelt, voor de bloeibehandeling, heeft de teler er voor gekozen op dat moment geen aanpassingen in de bemesting door te voeren. De reden hiervan was de mogelijke verminderde bloemaanleg. Volgens de teler groeit de plant

dan door de bloei heen. De ontstane verschillen in gewasgroei mbt. de kleur van het gewas zijn in de generatieve fase middels twee extra bemestingen van het blad met 20-20-20 gecorrigeerd. In week 51 zijn, op verzoek van de teler, gewasmonsters gemaakt. Hieruit kan geconcludeerd worden dat vooral een te laag N-gehalte in het gewas de groei in het alternatieve mengsel negatief beïnvloed heeft (zie tabel).

Tabel - Resultaten gewasanalyse / bepaling gehalten aan hoofd- en spoorelementen bij Guzmania 'Rana'.

| monster | K [mmol/kg ds] | Na [mmol/kg ds] | Ca [mmol/kg ds] | Mg [mmol/kg ds] | P-tot [mmol/kg ds] | N-tot [mmol/kg ds] |
|--------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|--------------------------|--------------------------|
| Guzmania stand. wk 51 | 639 | <10 | 69.9 | 69.9 | 49 | 802 |
| Guzmania A 3 wk 51 | 680 | <10 | 89.9 | 70 | 49 | 679 |
| Richtwaarde ¹ | 750 - 900 | | 125 - 250 | 80 - 140 | 50 - 150 | 1400 - 1600 |
| Percentage stand.mengsel | 77 | | 40 | 64 | 49 | 53 |
| Percentage A.3 | 82 | | 51 | 64 | 49 | 45 |

| monster | Fe [mmol/kg ds] | Mn [mmol/kg ds] | Zn [mmol/kg ds] | B [mmol/kg ds] | Cu [μmol/kg ds] | Mo [μmol/kg ds] | Si-tot [mmol/kg ds] | DS [%] |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|-----------|
| Guzmania stand. wk 51 | 0.7 | 0.9 | 0.3 | 0.9 | 122 | 10 | <0.1 | 13.7 |
| Guzmania A 3 wk 51 | 0.8 | 1 | 0.4 | 0.9 | 122 | 20 | <0.1 | 12.8 |
| Richtwaarde ¹ | 1.0 - 2.0 | 0.8 - 1.5 | 0.5 - 3.8 | 1.0 - 2.0 | 60 - 200 | ? | ? | |
| Percentage stand.mengsel | 47 | 78 | | | | | | |
| Percentage A.3 | 53 | 86 | | | | | | |

Uit: Normen voor gehalten aan voedingselementen in het gewas.

3.5.4 Gewasgroei

Op 21-2-2005 zijn aan 15 planten per substraat gewaswaarnemingen uitgevoerd. Voor elk van de waargenomen gewassenmerken voor lengte, gewicht en drogestof is op het alternatieve mengsel een lagere score behaald. Toch was het eindproduct van leverbare kwaliteit.

Tabel – Invloed van het teeltsubstraat op planthoogte, bladlengte, bloemlengte, versgewicht blad, versgewicht bloem, drooggewicht en %droog.

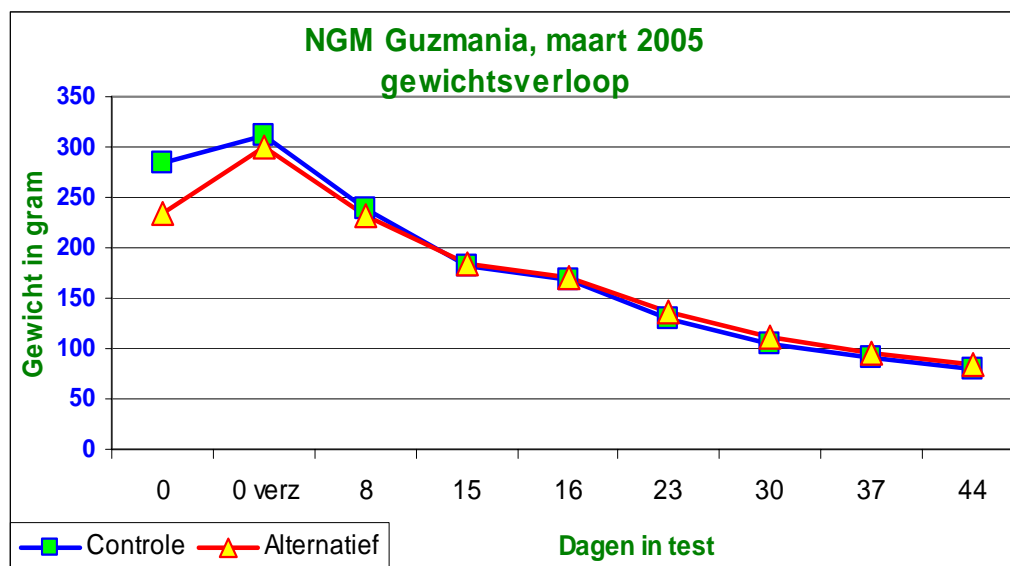
| | Planthoogte tot bladpunt incl. pot (cm) | Bladlengte tot uiterste groeipunt (4 bladeren / pl.) (cm) | Bloemlengte Incl. steel (cm) | |
|--------------------------|--|--|------------------------------------|-------------------------|
| Standaard Alternatief | 41.5 39.5 | 34.6 32.7 | 29.8 26.2 | |
| | Versgewicht blad | Versgewicht bloem | Drooggewicht blad + bloem | % droog blad + bloem |
| Standaard Alternatief | 32.7 32.2 | 21.5 16.9 | 6.9 5.9 | 12.8 12.0 |

3.5.5 Houdbaarheid

Goede sierwaarde gedurende de gehele testduur. Geen verschil tussen beide substraten. Guzmania is een zeer sterk gewas; gedurende de gehele testduur hebben de planten geen water gehad en toch hebben ze de test overleefd. Geen verschil in waterbuffer en verdamping per plant.



Figuur – Foto's van het houdbaarheids onderzoek.



Figuur – Gewichtsverloop potplanten in de verschillende mengsels.

3.5.6 Conclusie

Ten opzicht van de standaard is het alternatieve mengsel luchtiger en droger dan het standaardmengsel. Ondanks een min of meer gelijke chemische samenstelling bij de start van de teelt, zijn de gehalten aan voedingselementen tijdens de teelt uit elkaar gaan lopen. Op de lagere voedingsgehalten zijn geen maatregelen genomen in de vorm van vaker water geven en/of een hogere dosering aan meststoffen.

Het is waarschijnlijk dat bij een aangepaste strategie voor water geven en/of bemesten er een aan het standaardmengsel gelijkwaardig product geteeld kan worden.

N.B.

Mede op basis van ervaringen uit dit onderzoek gaat in nabije toekomst werken met mengsel kokosvezel/bark, lers, Duits/lers + dolocal + PG-mix. Ervaring van teler met kokos is dat bloemkleur sneller tot ontwikkeling komt (1 week eerder). Er is hiervoor nog geen verklaring.

Dit mengsel, zoals geleverd door huisleverancier Slingerland, zit fysisch tussen standaard en het alternatieve mengsel uit het project in.

3.6 Crassula argentea (Crassula)

Naam: Teler 6
Gewas: Crassula argentea
Potmaat: 10,5 cm
Start teelt: week 27-2004
Afzet: week 43-2004

3.6.1 Aanpassingen fase B

Voor fase B van dit onderzoek is gekozen voor alternatief mengsel nr. 3 omdat dit mengsel in fase A fysisch het meest overeen kwam met het standaardmengsel op dit bedrijf.

In fase A is gebleken dat regulering van de groei middels watergift voor dit bedrijf van essentieel belang is om een goede plantkwaliteit te kunnen bereiken. Bij kleine verschillen in gehalten aan water en lucht in het mengsel vraagt een ander mengsel om een andere strategie bij het water geven. Bij fysische analyse, voorafgaand aan de teelt, bleek dat het alternatieve mengsel bij lage drukhoogten wat meer water bevat en bij hogere drukhoogten juist wat minder. Dit betekent dat onder natte omstandigheden de plant meer water beschikbaar heeft en onder droge omstandigheden juist wat minder.

Fysisch gezien verschillen beide mengsel in gering mate van fase A, al waren onderlinge verschillen ook nu gering.

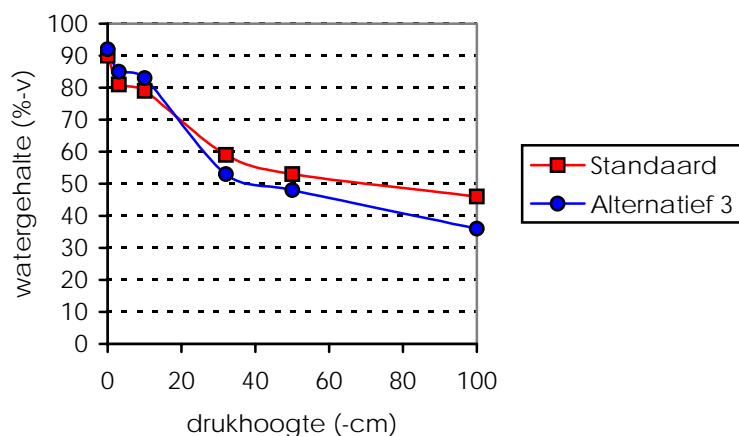
Tabel – Receptuur mengsels

| Standaardmengsel | Keuze alternatief mengsel |
|--------------------------|--|
| Tuinturf grof Witveen | Tuinturf grof Witveen kokosgruis |

3.6.2 Fysische en Chemische eigenschappen

Tabel – Startsituatie voedingstoestand mengsels gemeten in 1:1,5 vv extract.

| | Standaard | Alternatief 3 |
|--|-----------|---------------|
| pH | 4.2 | 5.5 |
| EC (ms.cm ⁻¹) | 1.0 | 1.3 |
| <u>Hoofdelementen (mmol.l⁻¹)</u> | | |
| NH ₄ | 0.2 | 2.5 |
| K | 2.5 | 3.0 |
| Na | 0.3 | 0.9 |
| Ca | 1.3 | 1.7 |
| Mg | 0.4 | 0.7 |
| NO ₃ | 4.6 | 5.3 |
| Cl | 0.2 | 0.7 |
| SO ₄ | 0.4 | 1.2 |
| HCO ₃ | <0.1 | <0.1 |
| P | 1.3 | 1.49 |
| Si | 0.16 | 0.19 |
| <u>Sporenelementen (μmol.l⁻¹)</u> | | |
| Fe | 12.6 | 10.4 |
| Mn | 3.2 | 4.4 |
| Zn | 0.3 | 0.5 |
| B | 11.0 | 16.0 |
| Cu | 0.22 | 0.61 |
| Mo | <0.1 | <0.1 |



Figuur – Vocht karakteristiek van de mengsels

3.6.3 Teeltverloop

Beide mengsels zijn geleverd door huisleverancier Holland Potgrond. Per substraat zijn 5000 potten opgezet met elk 2 of 3 stekken per pot. Tijdens de teelt is het nodig geweest om het alternatieve mengsel enkele malen vaker water te geven. Dit is gedaan met de hand (broes) met schoon water. Dit bijsturen met

de hand heeft een averechts effect gehad op de gewasgroei. Er ontstonden grotere vochtverschillen binnen de partij. Dit was zichtbaar doordat er binnen de partij plaatselijk gedrongen planten met enigszins rode kleur stonden door water gebrek terwijl binnen dezelfde partij er sprake was van slappere planten met een lichtere kleur als gevolg van waterovermaat.

Een bespuiting met een chemische groeiregulator zou wellicht betere mogelijkheden geboden hebben om dit plaatseffect te voorkomen dan het met hand corrigeren van de watergift.

3.6.4 Gewasgroei

Op 21-10-2004 zijn aan 12 planten per substraat gewaswaarnemingen uitgevoerd. De planten, geteeld op het alternatieve mengsel, waren langer en hadden een hoger versgewicht. Tevens was er sprake van meer ongelijkheid van planten onderling binnen de partij.

Tabel – Invloed van het teelsubstraat op planthoogte, plantgewicht vers en gewicht wortelkluit.

| | Planthoogte v.a. potrand | Plantgewicht vers totaal / plant (g) | Gewicht wortelkluit (g) | |
|-------------|-----------------------------|---|----------------------------|--|
| Standaard | 10.2 | 56.3 | 137.7 | |
| Alternatief | 12.5 | 73.6 | 170.2 | |

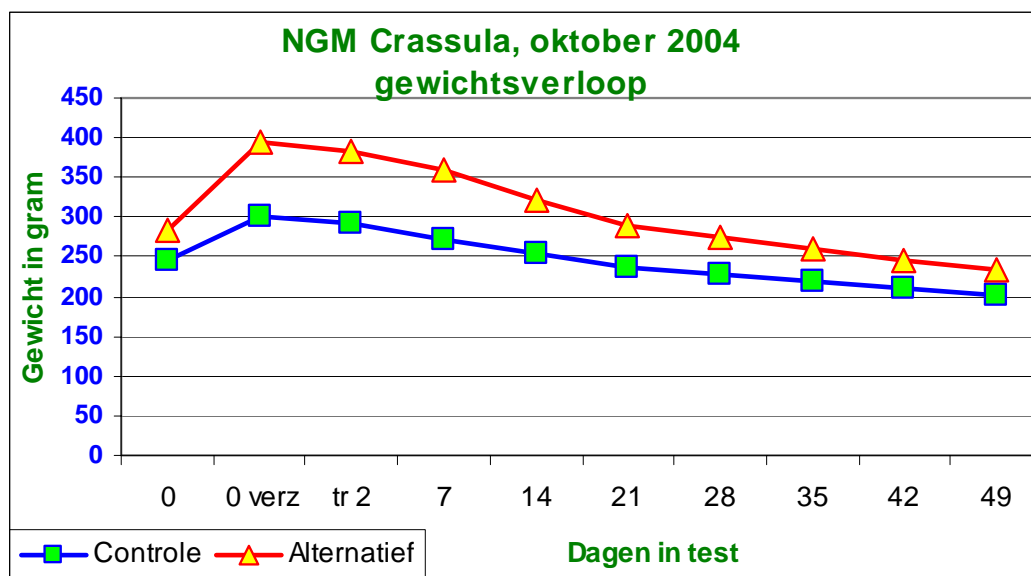
3.6.5 Houdbaarheid

De planten op alternatief substraat waren groter omdat de groei minder goed gestuurd kon worden (substraat kon minder goed droog gehouden worden). Geen verschil in houdbaarheid.

Het plantgewicht op alternatief substraat ligt hoger i.v.m. snellere groei en daardoor grotere plant. Als gevolg hiervan ligt het waterverbruik ook hoger. De waterbuffer bij alternatief is waarschijnlijk overschat: de planten zijn niet slap gegaan. Dit product heeft een zeer laag waterverbruik en kan gedurende de gehele testduur zonder water. Geen verschil tussen controle en alternatief.



Figuur – Foto's van het houdbaarheids onderzoek.



Figuur – Gewichtsverloop potplanten in de verschillende mengsels.

3.6.6 Conclusie

Om Crassula op dit bedrijf op een ander dan het gebruikelijke substraat te telen heeft de teeltstrategie voor regulering van de groei meer aandacht nodig. Tegelijkertijd wordt hiermee de beperking aangegeven voor het gebruik van dit alternatieve mengsel voor dit bedrijf.

3.7 Rosa (Potroos 'Minelli')

Naam: Teler 7
 Gewas: Potroos 'Minelli' (zalmoranjé)
 Potmaat: 13 cm
 Start teelt: week 37-2004 (dag 2)
 Afzet: week 49-2004 (dag 3)

3.7.1 Aanpassingen fase B

Voor fase B is gekozen voor alternatief 3. Wel is de gift PG-mix in het substraat verhoogd van 0,7 naar 1,0 kg. Inzet van een tweede alternatief, in de vorm van mengsel A.2 uit fase A was op zich wenselijk, maar niet mogelijk. Aanwezigheid van schors in dit mengsel zou de werking van de stekrobot op dit bedrijf verstoren. Voor de proef is 1m³ grond uitgeleverd, goed voor 630 potten, overeenkomend met 1 tafel in de opkweekfase en 5 tafels bij de afkweek. Beide mengsels zijn geleverd door huisleverancier Meewisse Potgrond B.V. Bij analyse vóór uitlevering van de grond bleek de pH met een waarde van 4.6 te laag te zijn. Hierop zijn aanvullende maatregelen genomen zodat beide mengsels binnen de gewenste range voor pH van 5.2-5.7 bleven.

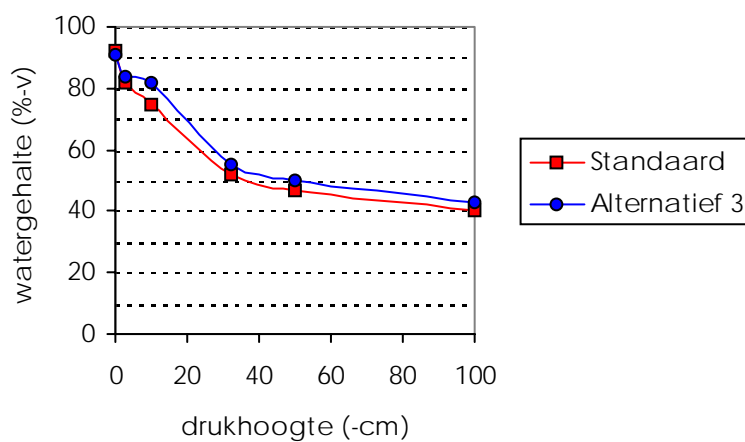
Tabel – Receptuur mengsels

| Standaardmengsel | Keuze alternatief mengsel |
|------------------|---|
| vertrouwelijk | vmv fijn kokosgruis kokosvezel/gruismix |

3.7.2 Fysische en Chemische eigenschappen

Tabel – Startsituatie voedingstoestand mengsels gemeten in 1:1,5 vv extract.

| | Standaard | Alternatief 3 |
|--|-----------|---------------|
| pH | 5.5 | 4.6 |
| EC (ms.cm ⁻¹) | 1.17 | 0.79 |
| <u>Hoofdelementen (mmol.l⁻¹)</u> | | |
| NH ₄ | 1.3 | 1.3 |
| K | 1.8 | 2.1 |
| Na | 1.0 | 0.7 |
| Ca | 2.4 | 0.9 |
| Mg | 0.7 | 0.6 |
| NO ₃ | 6.6 | 3.4 |
| Cl | 0.6 | 0.5 |
| SO ₄ | 0.7 | 1.2 |
| HCO ₃ | <0.1 | <0.1 |
| P | 0.54 | 0.85 |
| Si | 0.24 | 0.24 |
| <u>Sporenelementen (μmol.l⁻¹)</u> | | |
| Fe | 20.9 | 12.8 |
| Mn | 4.0 | 2.4 |
| Zn | 8.5 | 0.2 |
| B | 37.0 | 22.0 |
| Cu | 5.8 | 0.3 |
| Mo | <0.1 | <0.1 |



Vochtkarakteristiek van de mengsels

3.7.3 Teeltverloop

Evenals in fase A is de teelt opgedeeld in twee fasen, elk uitgevoerd op een aparte locatie.

Er is geteeld volgens schema: steken week 37-2, 1^e knip week 40-4, 2^e knip week 43-4, oprapen week 44-5, uitzetten week 44-6 en rapen voor afleveren in week 49-3.

Tijdens de teelt is belicht met 10000 lux tot aan laatste topbeurt resp. met 12000 lux tot aan afleveren.

Bij de start bleek het alternatief iets lichter van kleur. Bij 1^e maal toppen waren planten geler en iets minder gestrekt. Vanaf begin november geen zichtbaar verschil meer in gewasstand. Uit fysische analyse bleek het alternatief iets natter / minder luchtig dan het bedrijfseigen mengsel.

Zowel bij fysische analyse als in de praktijk tijdens de teelt is geconstateerd dat alternatieve mengsel meer water vasthoudt. Ook is gebleken dat het alternatief gemakkelijker water opneemt en in principe volstaat met een kortere watergift.

Gedurende de winter wordt er op dit bedrijf standaard 1x/30u. water gegeven. In het alternatieve mengsel is 2x/week minder water gegeven. Teler heeft vastgehouden aan minimale watergift van 1x/36 uur. Dit om voldoende voeding in de pot te krijgen. Instelling van een hogere EC (EC gift > 2.5) was hierbij geen optie omdat dit volgens de teler het risico op minder wortelactiviteit zou vergroten. Bij het einde van de teelt bleek het voedingsniveau in het alternatieve mengsel iets lager te zijn dan in de standaard.

3.7.4 Gewasgroei

Op 01-12-2004 zijn aan 12 planten per substraat gewaswaarnemingen uitgevoerd. Over het algemeen was de score voor plantlengte, plant- en bloemgewicht vers / droog en aantal knoppen bij het alternatieve mengsel lager dan bij de standaard.

Tabel – Invloed van het teeltsubstraat op planthoogte, bloemgewicht, aantal knoppen, drooggewicht en % drogestof. .

| | Planthoogte Incl. pot (cm) | Gewicht bloemen en knoppen / plant (g) | Gewicht blad en stengels / plant (g) | Totaal bovengronds versgewicht (g) |
|-------------|--|--|--|--|
| Standaard | 28.3 | 9.3 | 41.8 | 51.1 |
| Alternatief | 27.8 | 9.0 | 37.7 | 46.7 |
| | Aantal open + gesprongen knoppen (n) | Aantal kleurtonende knoppen (n) | Aantal knoppen zonder kleur (n) | Totaal aantal knoppen (n) |
| Standaard | 1.3 | 3.4 | 1.8 | 6.5 |
| Alternatief | 0.7 | 3.5 | 2.1 | 6.2 |
| | Drooggewicht bloemen en knoppen / plant | Drooggewicht blad en stengels / plant | % drogestof bloemen en knoppen | % drogestof gewas |
| Standaard | 1.67 | 10.11 | 17.9 | 24.2 |
| Alternatief | 1.59 | 9.31 | 17.7 | 24.7 |

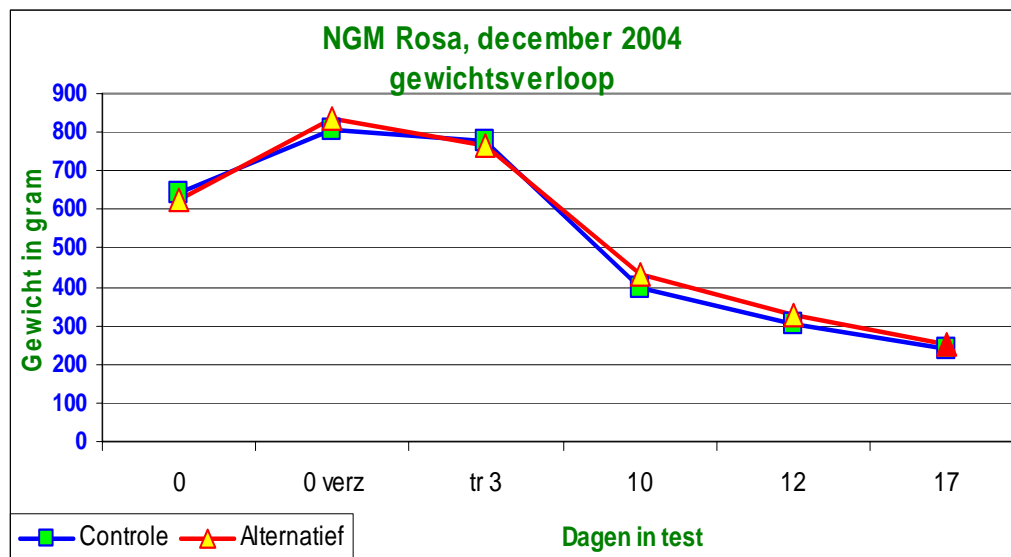
Gewicht wortelkluit standaard 525 gram, in alternatief 542 gram

3.7.5 Houdbaarheid

Geen verschil in bloeiedrag en houdbaarheid. Geen verschil in waterbuffer, aantal dagen tot verdroging en verdamping per dag.



Figuur – Foto's van het houdbaarheids onderzoek



Figuur – Gewichtsverloop potplanten in de verschillende mengsels.

3.7.6 Conclusie

De teelt van potrozen op het alternatieve substraat verdient verdere aanpassing in de uitvoering van de teelt. Een kortere watergift is gewenst. Door de aanwezigheid van het volume kokos houdt het mengsel meer water vast en is het tegelijkertijd meer hydrofiel geworden d.w.z. dat het gemakkelijker vocht opzuigt. Waarschijnlijk is de vochtigheid van de grond te hoog geweest. Eventueel kan dit aspect ook worden

beïnvloed door de keuze van een opener mengsel. Als het mengsel luchtiger zou kunnen, dan kan het worden aanbevolen om een deel kokosgruis te vervangen door houtvezel.

Door in deze proef te kiezen voor een lagere frequentie van water geven is er in het alternatieve teeltmedium een tekort ontstaan aan voeding waardoor de groei niet optimaal is verlopen.

3.8 Saintpaulia (Saintpaulia 'Sonja')

Naam: Teler 8
 Gewas: Saintpaulia 'Sonja' (blauw)
 Potmaat: 12 cm
 Start teelt: week 36-2004
 Afzet: week 47-2004

3.8.1 Aanpassingen fase B

In fase A zijn er tijdens de teelt, volgens de teler, in geen van de alternatieve mengsels, noemenswaardige problemen opgetreden. Dit geeft aan dat er voor Saintpaulia een marge geldt als het gaat om de samenstelling van het substraatmengsel. Voor fase B is, ten opzichte van het standaardmengsel, een aandeel witveen in het mengsel vervangen door houtvezel. De teler heeft dit als positief ervaren.

Tabel – Receptuur mengsels

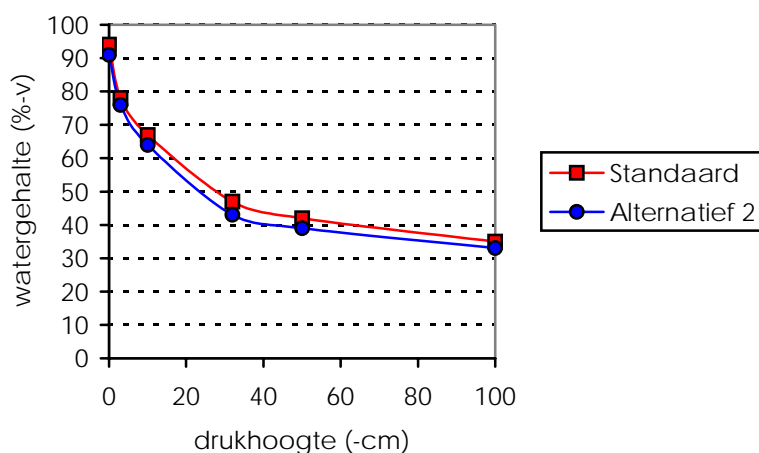
| Standaardmengsel | Keuze alternatief mengsel |
|--|---|
| Baltisch Witveen fr. 0-15 Baltisch Witveenfr. 10-25 Bark 5-15 mm | houtvezel witveen 0-20 Bark 5-15 mm |

3.8.2 Fysische en Chemische eigenschappen

Tabel – Startsituatie voedingstoestand mengsels gemeten in 1:1,5 vv extract.

| | Standaard | Alternatief 2 |
|---|-----------|---------------|
| pH | 5.2 | 5.5 |
| EC (ms.cm ⁻¹) | 0.73 | 0.55 |
| <u>Hoofdelementen (mmol.l⁻¹)</u> | | |
| NH ₄ | 1.0 | 1.0 |
| K | 1.0 | 1.4 |
| Na | 0.4 | 0.4 |
| Ca | 0.6 | 0.5 |
| Mg | 0.2 | 0.3 |
| NO ₃ | 2.5 | 2.0 |
| Cl | 0.3 | 0.5 |
| SO ₄ | 0.6 | 0.6 |
| HCO ₃ | <0.1 | <0.1 |
| P | 0.52 | 0.49 |
| Si | 0.09 | 0.16 |

| | Standaard | Alternatief 2 |
|--|-----------|---------------|
| <u>Sporenelementen ($\mu\text{mol.l}^{-1}$)</u> | | |
| Fe | 5.3 | 12.7 |
| Mn | 1.3 | 3.6 |
| Zn | 0.2 | 0.4 |
| B | 6.0 | 8.0 |
| Cu | 0.2 | 0.3 |
| Mo | <0.1 | <0.1 |



Figuur – Vocht karakteristiek van de mengsels.

3.8.3 Teeltverloop

Beide mengsels zijn op dezelfde teeltvloer geteeld. Per mengsel zijn zo'n 2000 planten opgepot. Gedurende de eerste 5 weken van de teelt hebben de planten bovendoor water en voeding gehad. In principe zou watergift en voedingsgift gestuurd worden naar het alternatieve mengsel. Vooraf is bepaald dat, indien nodig, tijdens de teelt water- en voedingsgift per substraat optimaal gehouden zullen worden. Er zijn in de opweekfase echter geen verschillen aangebracht in gift water en voeding. Tijdens een bedrijfsbezoek, in week 45, op 1 november, zijn de beide gewassen door de teler en een medewerker van PPO beoordeeld. De planten in het alternatieve mengsel beschikten zichtbaar over te veel water (kleinere plant, lichtere kleur). Beide mengsels komen fysisch gezien zeer sterk overeenkwamen met betrekking tot water- en luchtgehalten echter verschillen in omvang van het gewas hebben tot verschillen in vochtigheid van de potkluit geleid. Bij substraatanalyse bleken voedingscijfers in het alternatief over het geheel lager en beneden de gewenste waarden te liggen. Op basis daarvan is er, handmatig en bovendoor, bemest met een snelwerkende Peters mengmeststof 13-5-20. Het gewas reageerde hierop direct en positief. Een geplande herhaling van de behandeling is niet meer uitgevoerd vanwege het open komen van de eerste bloemen.

3.8.4 Gewasgroei

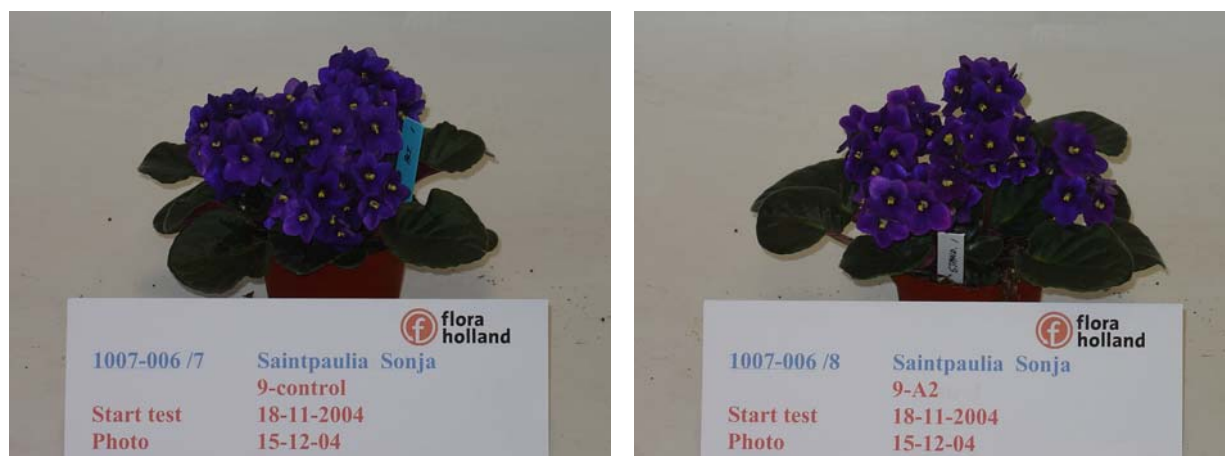
Op 16 november 2004 zijn aan tien planten per substraat gewasmetingen uitgevoerd. Planten, geteeld op het alternatieve mengsel waren meer generatief en telden meer open bloemen. Bladgewicht en bloemgewicht per bloem waren in het alternatieve mengsel aanzienlijk lager als gevolg van een overmaat aan vocht in de wortelkluit in combinatie met lage voedingsgehalten in het bodemvocht.

Tabel – Invloed van het teeltsubstraat op aantal open bloemen, versgewicht bloemen + bloemsteel, versgewicht blad en totaal versgewicht.

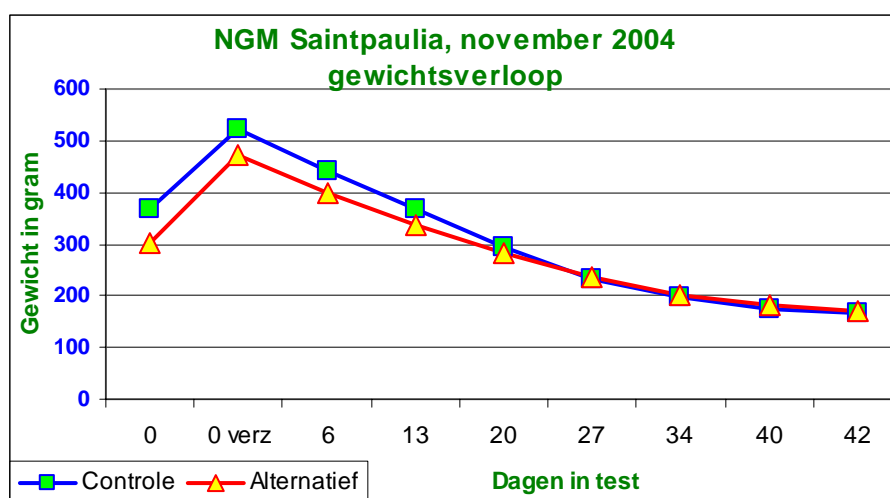
| | Aantal open bloemen (n) | Versgewicht bloemen + bloemsteel / plant (g) | Versgewicht blad / plant (g) | Versgewicht totaal / plant (g.) |
|-------------|-------------------------|--|------------------------------|---------------------------------|
| Standaard | 15.8 | 18.5 | 69.4 | 87.9 |
| Alternatief | 25.8 | 19.7 | 47.7 | 67.5 |

3.8.5 Houdbaarheid

Bij alternatief één plant uitval aan het einde van de test door hartrot. Geen verschil in bloeiduur en sierwaarde tussen beide substraten. Het alternatief substraat heeft een lagere waterbuffer, maar het aantal dagen tot verdroging is vergelijkbaar door de lagere verdamping bij de planten op alternatief substraat. Lagere waterbuffer van alternatief substraat wordt gecorrigeerd door lagere verdamping per plant.



Figuur – Foto's van het houdbaarheids onderzoek.



Figuur – Gewichtsverloop potplanten in de verschillende mengsels.

3.8.6 Conclusie

Een minder goede gewasgroei op het alternatieve substraat betekent voor Saintpaulia niet dat er geen mogelijkheden zijn voor een gereduceerd aandeel veen in het substraat. Oorzaken voor een mindere groei zijn te verklaren en naar verwachting goed oplosbaar door middel van water geven en bemesting. De teler ziet goede mogelijkheden om met zijn bedrijf over te stappen naar het beproefde, alternatieve medium.

3.9 Dendranthema (Potchrysant 'Mirimar')

Naam: Teler 9
Gewas: Chrysanthemum 'Mirimar' (wit)
Potmaat: 14 cm
Start teelt: week 42/43-2004
Afzet: week 01-2005

3.9.1 Aanpassingen fase B

Voor de uitvoering van fase B is teler, in overleg met zijn leverancier, overgestapt naar een nieuw standaardmengsel. Dit na de matige resultaten met het eigen veenmengsel in fase A van dit onderzoek. Omdat de teler veel waarde hecht aan meermalige toetsing, gedurende verschillende teeltseizoenen, is besloten om vanaf week 30 een eerste, kleinschalige proef op te zetten met ca. 400 planten per substraat. Afgesproken is om vanaf week 40 de proef op grotere schaal en met intensievere begeleiding uit te voeren. Ervaringen van het eerste onderzoek leverde op dat onderstaande alternatieve mengsel voor dit bedrijf geen mogelijkheden heeft voor toepassing op grote schaal. Dit vanwege de hogere prijs dan het standaardmengsel, de extra arbeid en de stekbreuk die optreedt bij het steken van de stekken. Besloten is om ook de proef vanaf week 42 uit te voeren met onderstaande mengsels en tegelijkertijd en op basis van de ervaringen uit het project New Growing Media voor de toekomst een voor dit bedrijf nieuwe samenstelling van het standaard substraatmengsel te ontwikkelen. Verdere test van dit mengsel valt buiten het project. Dit is overeengekomen in een extra belegd overleg op het bedrijf tussen de teler, de huisleverancier, de RHP en PPO.

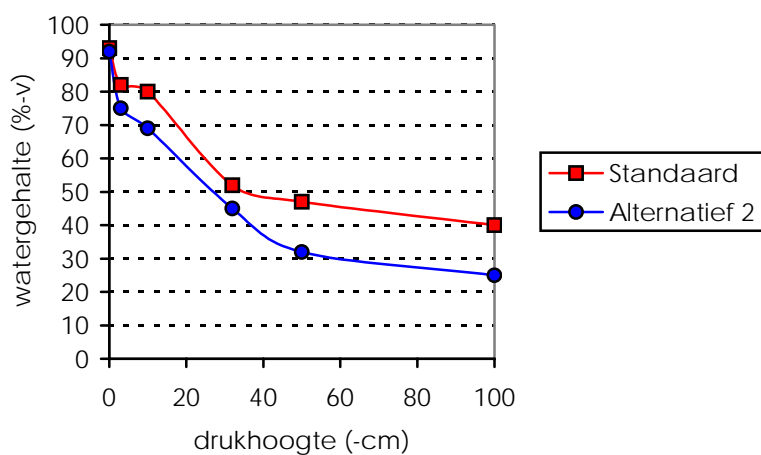
Tabel – Receptuur mengsels

| Standaardmengsel | Keuze alternatief mengsel |
|---|--|
| kokosgruis iers coarse veenmosveen perlite | steenwolgranulaat fijne bark freesturf 0-40 perliet |

3.9.2 Fysische en Chemische eigenschappen

Tabel – Startsituatie voedingstoestand mengsels gemeten in 1:1,5 vv extract.

| | Standaard | Alternatief 2 |
|--|-----------|---------------|
| pH | 5.5 | 5.1 |
| EC (ms.cm ⁻¹) | 0.89 | 0.88 |
| <u>Hoofdelementen (mmol.l⁻¹)</u> | | |
| NH ₄ | 1.8 | 1.8 |
| K | 2.2 | 2.8 |
| Na | 0.7 | 0.5 |
| Ca | 0.6 | 0.5 |
| Mg | 0.6 | 0.4 |
| NO ₃ | 3.1 | 3.5 |
| Cl | 0.5 | 0.2 |
| SO ₄ | 1.1 | 1.0 |
| HCO ₃ | <0.1 | <0.1 |
| P | 0.98 | 0.72 |
| Si | 0.15 | 0.67 |
| <u>Sporenelementen (μmol.l⁻¹)</u> | | |
| Fe | 8.4 | 13.2 |
| Mn | 1.8 | 5.9 |
| Zn | 0.3 | 1.4 |
| B | 16.0 | 17.0 |
| Cu | 0.4 | 0.6 |
| Mo | <0.1 | 0.8 |



Figuur – Vocht karakteristiek van de mengsels.

3.9.3 Teeltverloop

Gedurende de eerste teelt zijn planten van beide substraten van goede kwaliteit. In het alternatief zouden planten volgens de teler iets korter zijn dan in het standaardmengsel. Chemisch gezien is alternatieve mengsel gelijk of iets gunstiger aan de standaard. Fysisch gezien is het iets droger en luchtiger wat inhoudt dat er in principe wat vaker water gegeven moet worden om voldoende water en voeding voor de plant te garanderen. Het is niet de verwachting dat een hogere watergift op dit mengsel het risico van wortelproblemen zal vergroten.

In dit onderzoek zijn de stekken in het alternatieve mengsel gestoken in week 42-2 en in het standaardmengsel in week 43-2. Dit in verband met geringe afzetmogelijkheden in de winter. De planten zijn uitgezet in week 45-3 resp. in week 46-2.

3.9.4 Gewasgroei

Op 3 januari 2005 zijn aan elf planten per substraat gewasmetingen uitgevoerd. Voor alle planten zijn de waarnemingen op hetzelfde tijdstip uitgevoerd. Planten, geteeld op het alternatieve mengsel waren verder ontwikkeld dan die op het standaardmengsel. Dit was volgens verwachting. Afgezien van een verschil in ontwikkeling konden ten aanzien de kwaliteit van het gewas geen verschillen in gewasgroei worden waargenomen.

Tabel – Invloed van het teeltsubstraat op gewashoogte, bloemgewicht, bladgewicht (vers en droog), % drogestof en op gewicht wortelkluit.

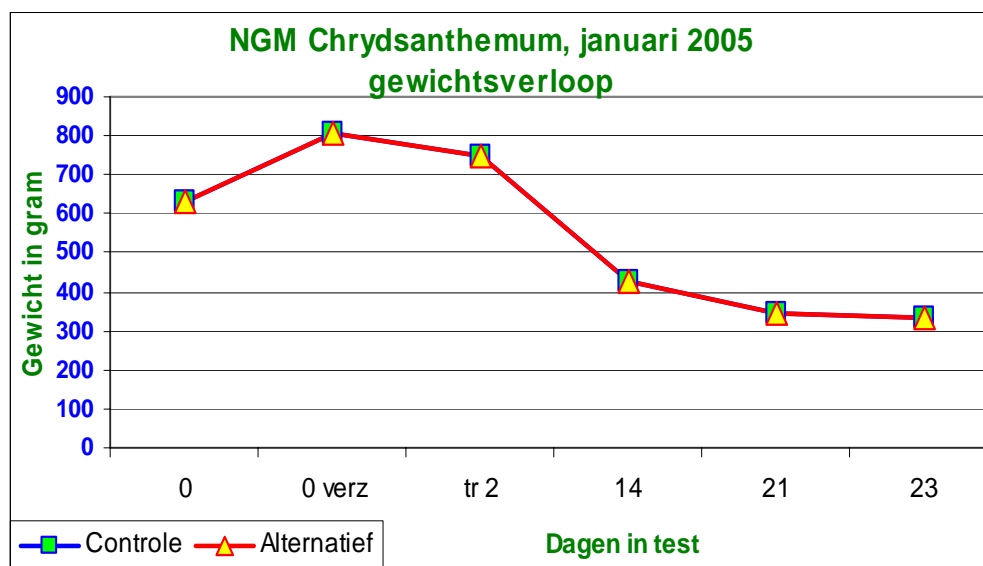
| | Gewashoogte incl. pot (cm) | Bloemgewicht (g./pl.) | Bladgewicht (g.pl.) | Totaal bovengronds versgewicht (g./pl.) |
|-------------|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------|---|
| Standaard | 30.5 | 15.6 | 70.0 | 85.6 |
| Alternatief | 30.8 | 24.9 | 73.2 | 98.0 |
| | Aantal open bloemen (n) | Drooggewicht veg. + gen. (g.) | % drogestof | Gewicht wortelkluit (g.) |
| Standaard | 0.0 | 8.68 | 10.14 | 475.6 |
| Alternatief | 6.6 | 9.78 | 9.98 | 476.3 |
| | | | | |

3.9.5 Houdbaarheid

Test is gestart met iets verschil in rijpheid, de controle planten waren minder rijp. Hierdoor traden verschillen op in het aantal goede bloemen. Verschillen in aantallen bloemen zijn te wijten aan verschillen in rijpheidstadium bij aanvang. Bij controle substraat aanzienlijk hogere verdamping en daardoor kortere tijdsduur tot verdroging. Beide substraten hebben dezelfde waterbuffer, door hogere verdamping is controle substraat eerder verdroogd.



Figuur – Foto's van het houdbaarheids onderzoek.



Figuur – Gewichtsverloop potplanten in de verschillende mengsels.

3.9.6 Conclusie

In meerdere proeven in zowel fase A als fase B van dit project zijn goede teeltresultaten behaald in mengsel waarbij het aandeel veen in het teeltmedium is gereduceerd. Op dit bedrijf zijn het duidelijk andere aspecten dan teeltkundige, die het resultaat beïnvloeden. Aspecten als bijv. de prijs van de verschillende componenten in het substraat, de bewerkbaarheid en het risico van beschadiging van stek- en pottenvulmachine zijn voor dit bedrijf duidelijk bepalend geweest voor het succes van de beproefde mengsels. Uiteindelijk zal de teelt op dit bedrijf worden vervolgd met een teeltmedium dat niet in het onderzoek op dit bedrijf heeft meegedaan maar waarbij het aandeel veen in het mengsel is gereduceerd tot 50%.

3.10 Anthurium (Potanthurium 'Leni')

Naam: Teler 10
 Gewas: Anthurium 'Leni'
 Potmaat: 14 cm
 Start teelt: week 27-2004
 Afzet: week 50-2004

3.10.1 Aanpassingen fase B

Bij de keuze voor fase B is er op basis van teeltresultaat in fase A gekozen voor een geheel veenvrij alternatief mengsel. Op initiatief en voor rekening en verantwoording van dit bedrijf zijn naast beide onderstaande mengsels nog twee alternatieve mengsels beproefd, afkomstig van verschillende leveranciers. Elk substaat in omvang van één teeltvloer / kraanvak, overeenkomend met 7000 planten. Daar het alternatieve mengsel iets luchtiger en droger is dan de standaard is aanbevolen dit mengsel iets meer water te geven.

Tabel – Receptuur mengsels

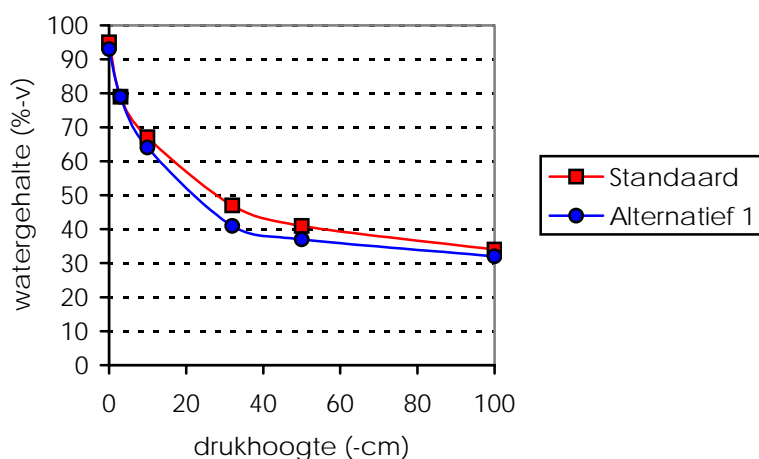
| Standaardmengsel | Keuze alternatief mengsel |
|---|--|
| tuinturfvezel Baltisch fr. 2 Baltisch fr. 3 lers fr. 2 | houtvezel kokosgruis kokoschips fijn |

3.10.2 Fysische en Chemische eigenschappen

Tabel – Startsituatie voedingstoestand mengsels gemeten in 1:1,5 vv extract.

| | Standaard | Alternatief 1 |
|---|-----------|---------------|
| pH | 5.6 | 6.9 |
| EC (ms.cm ⁻¹) | 0.19 | 0.77 |
| <u>Hoofdelementen (mmol.l⁻¹)</u> | | |
| NH ₄ | 0.3 | 2.1 |
| K | 0.3 | 1.2 |
| Na | 0.3 | 0.8 |
| Ca | 0.1 | 0.8 |
| Mg | 0.2 | 0.4 |
| NO ₃ | 0.5 | 2.7 |
| Cl | 0.3 | 1 |
| SO ₄ | 0.2 | 0.6 |
| HCO ₃ | 0.1 | 0.743 |
| P | 0.1 | 0.26 |
| Si | <0.05 | 0.14 |

| | Standaard | Alternatief 1 |
|--|-----------|---------------|
| <u>Sporenelementen ($\mu\text{mol.l}^{-1}$)</u> | | |
| Fe | 3.9 | 5 |
| Mn | 0.3 | 1.4 |
| Zn | 0.1 | 1.1 |
| B | <4 | 7 |
| Cu | 0.1 | 0.53 |
| Mo | <0.1 | 0 |



Figuur - Vocht karakteristiek van de mengsels.

3.10.3 Teeltverloop

Gedurende de teelt is steeds per kraanvak beoordeeld of watergeven gewenst was. Er is afwisselend bovendoor en onderdoor water gegeven. Na de start van de teelt is de voeding met 1,6 mS meegegeven, later in de teelt, na de eerste maal uitzetten is 2,0 mS voeding meegegeven. Tijdens de teelt is belicht met assimilatiebelichting. Dit leidde in de proef tot vergeling van het oudere blad, waarschijnlijk als gevolg van zetmeelophoping in het blad. Later in de teelt kon dit probleem via aanpassing van het klimaat worden verholpen. Uitval van planten of groeiremming door pathogenen is niet voorgekomen. Tijdens de teelt zijn lage voedingscijfers geanalyseerd en was de pH in het alternatieve teeltmedium steeds hoger dan in het standaardmengsel. Van lage voedingsgehalten en van de hogere pH zijn visueel geen nadelige invloeden geconstateerd. Wellicht mede doordat steeds voeding met het gietwater is meegegeven. Op een bijeenkomst van telers van bloeiende planten op dit bedrijf, op 1 december 2004, was een goede gewasstand zichtbaar op beide mengsels. Opgemerkt werd dat op het standaardmengsel het gewas iets grover stond (relatief meer grote bladeren).

3.10.4 Gewasgroei

Op 8 december 2004 zijn aan vijftien planten per substraat gewasmetingen uitgevoerd (zie tabel). In elk mengsel was een behoorlijke variatie tussen de planten onderling. In het alternatieve mengsel waren de bloemen iets groter en zwaarder maar was het totaalgewicht van het gewas, zowel vers als droog iets lichter. Het gehalte aan drogestof was in het alternatieve mengsel gemiddeld lager.

Tabel – Invloed van het teeltsubstraat op gewashoogte, versgewicht (blad + bloem), aantal scheuten (met bloem), aantal bloemen en knoppen, diameter bloem en blad, drooggewicht en % drogestof van het gewas..

| | Gewashoogte Incl. bloem (cm) | Gewicht bladeren (g) | Gewicht bloemen (g) | Totaal bovengronds versgewicht (g) |
|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|--|
| Standaard | 43.9 | 128.7 | 26.7 | 155.4 |
| Alternatief | 44.1 | 121.0 | 28.8 | 149.9 |
| | Aantal Scheuten (n) | Aantal scheuten met bloem (n) | Aantal bloemen (n) | Aantal knoppen (n) |
| Standaard | 6.3 | 2.9 | 4.7 | 2.4 |
| Alternatief | 5.1 | 2.9 | 5.1 | 2.3 |
| | Diameter grootste bloem | Diameter grootste blad | Drooggewicht gewas (g) | % drogestof gewas |
| Standaard | 7.3 | 11.5 | 24.03 | 15.5 |
| Alternatief | 7.4 | 11.8 | 22.67 | 15.1 |

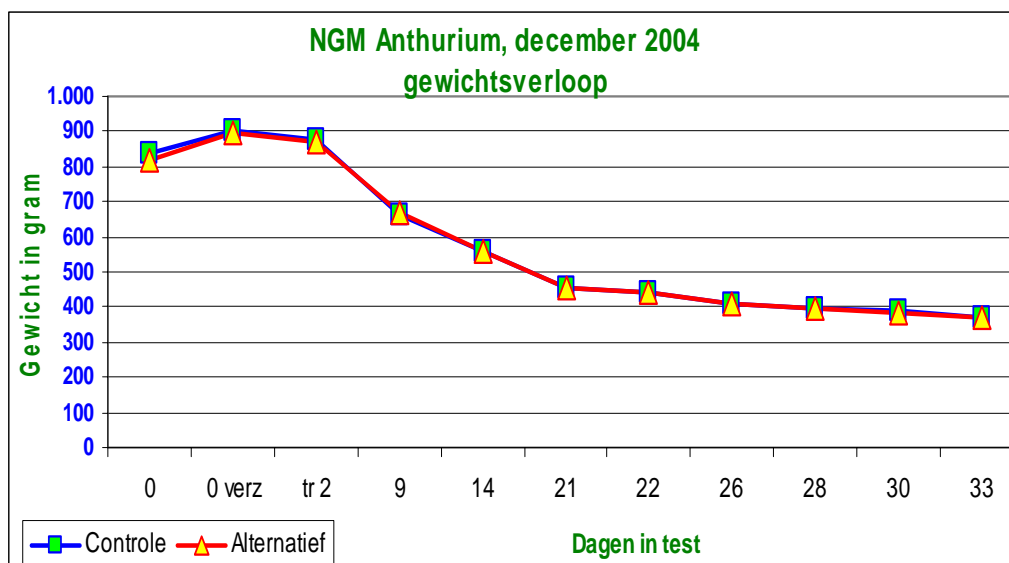
Opm. Gewicht wortelkluit bij standaard 360.5 en bij alternatief 340.0

3.10.5 Houdbaarheid

De waterbuffer is bij het alternatieve substraat iets hoger. Het aantal dagen tot de planten slap gaan is bij het alternatieve substraat iets hoger.



Figuur – Foto's van het houdbaarheids onderzoek.



Figuur – Gewichtsverloop potplanten in de verschillende mengsels.

3.10.6 Conclusie

Evenals in fase A is gebleken dat er onder praktijkomstandigheden goede Potanthuriums geteeld kunnen worden op een veenvrij substraatmengsel. Hoewel aangenomen mag worden dat een iets lichtere plant op het alternatieve mengsel de plantkwaliteit niet of nauwelijks heeft beïnvloed, kan het teeltresultaat waarschijnlijk verder worden verbeterd.

Bij een vervolg, wanneer mogelijk nog grotere aantallen planten in veenvrij substraat worden geteeld, zal de voedingsoplossing door hogere gehalten aan voedingselementen en met een aangepaste samenstelling (gedeeltelijke vervanging van kalisalpeteer door ammoniumnitraat) naar verwachting leiden tot een betere realisatie van streefwaarden voor voeding en pH in het substraat.

3.11 Ficus benjamina (Ficus 'Curley')

Naam: Teler 11
 Gewas: Ficus benjamina 'Curley'
 Potmaat: 17 cm
 Start teelt: week 25-2004
 Afzet: week 07-2005

3.11.1 Aanpassingen fase B

Op verzoek van de teler is grond geleverd door huisleverancier Klasmann Benelux. Ten opzichte van fase A waren er geen aanpassingen in het substraat nodig. Door de mix van fijne en grove delen in het substraat liet het mengsel zich volgens de leverancier niet gemakkelijk mengen. Ook het stek steken is in het alternatieve mengsel als lastiger ervaren al is daar volgens de teler "wel mee te leven". Per substraat zijn 5500 planten geteeld, overeenkomend met één kraanvak. Watergift en bemesting konden per kraanvak worden geregeld. Er werd daarbij gebruik gemaakt van water uit het retourbassin van meerdere kraanvakken.

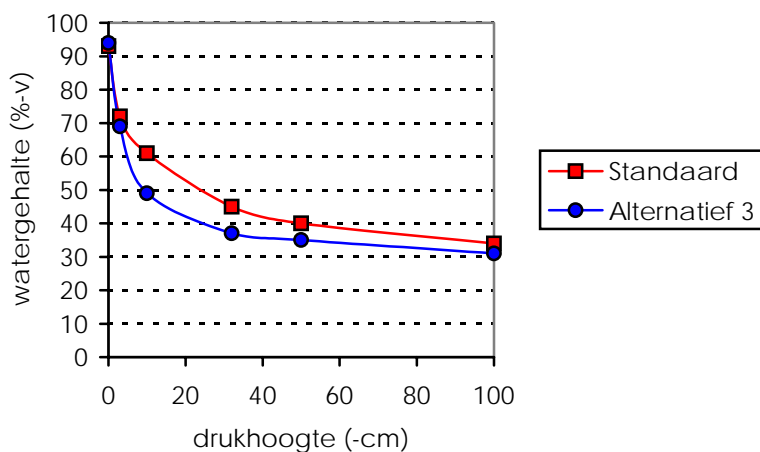
Tabel – Receptuur mengsels

| Standaardmengsel | Keuze alternatief mengsel |
|--|--|
| veen fr. 2 korrelmelm kokosvezel | veen fr. 2 kokoschips fijn kokosvezel/gruismix |

3.11.2 Fysische en Chemische eigenschappen

Tabel – Startsituatie voedingstoestand mengsels gemeten in 1:1,5 vv extract.

| | Standaard Ficus + Schefflera | Alternatief 3 Ficus + Schefflera |
|--|---------------------------------|-------------------------------------|
| pH | 6.4 | 7.0 |
| EC (ms.cm ⁻¹) | 0.8 | 0.9 |
| <u>Hoofdelementen (mmol.l⁻¹)</u> | | |
| NH ₄ | 1.3 | 0.8 |
| K | 1.1 | 2.0 |
| Na | 0.6 | 0.7 |
| Ca | 1.7 | 1.6 |
| Mg | 0.5 | 0.5 |
| NO ₃ | 3.9 | 4.9 |
| Cl | 0.3 | 0.8 |
| SO ₄ | 0.8 | 0.5 |
| HCO ₃ | 1.0 | 0.7 |
| P | 0.6 | 0.4 |
| Si | 0.1 | 0.2 |
| <u>Sporenelementen (μmol.l⁻¹)</u> | | |
| Fe | 4.3 | 1.6 |
| Mn | 2.9 | 1.8 |
| Zn | 0.4 | 1.2 |
| B | <4 | 6.0 |
| Cu | 0.4 | 0.2 |
| Mo | <0.1 | 0.0 |



Figuur – Vocht karakteristiek van de mengsels.

3.11.3 Teeltverloop

In week 21 zijn de planten in het standaardmengsel gestoken. In het alternatieve mengsel was dat in week 26. Eenzelfde stekdatum was niet mogelijk. Een vergelijking van de mogelijkheden van beide substraten voor de groei en kwaliteit van het gewas gaat daardoor helaas deels mank. Gedurende het verloop van de teelt is in de voedingsoplossing voor het alternatieve mengsel gecorrigeerd voor pH en ijzer. Dit op basis van een iets hoger geanalyseerde pH (verschil 0.4 bij 6.2 in standaard) en lagere spoorelementgehalten m.n. ijzer (verschil 1.0 bij 1.5 in standaard) in week 44. Daarnaast toonde het gewas een lichtverkleuring tussen de nerven in het jonge blad. Bij analyse later in de teelt zijn de verschillen kleiner geworden en zijn de streefwaarden voor voeding beter bereikt. Bij het steken van de stokken bleken deze in het alternatieve mengsel te los in de pot te staan, echter na enkele weken was er in dit opzicht geen verschil meer met het standaardmengsel.

3.11.4 Gewasgroei

Op 14 februari 2005 zijn aan tien planten per substraat gewasmetingen uitgevoerd (zie tabel). Plantlengte, aantal zijstekken en plantgewicht (vers en droog) waren bij de vroeg gestekte planten, in het standaardmengsel, aanzienlijk hoger. Het gewicht van de wortelkluit was bij afleveren bij de standaard lager doordat deze planten droger zijn afgeleverd. De grootte van het verschil in gewasgroei kan niet worden toegewezen aan de substraatkeuze maar wel aan het verschil in oppotdatum. De verschillen zijn zelfs groter dan dat 5 weken verschil in stekdatum zou doen vermoeden. Het stekken van dit gewas op dit bedrijf in week 26 lijkt te laat om de planten tijdig leverbaar te hebben.

Tabel – Invloed van het teeltsubstraat op planthoogte, plantlengte, aantal primaire zij scheuten, plantgewicht (vers en droog), % drogestof en gewicht wortelkluit.

| | Planthoogte tot bladpunt incl. pot (cm) | Plantlengte ¹ tot uiterste groeipunt (cm) | Aantal prim. ¹ zij scheuten / plant | Plantgewicht bovengronds vers totaal / plant (g) |
|-------------|--|--|---|--|
| Standaard | 78.70 | 49.81 | 17.7 | 184.1 |
| Alternatief | 61.40 | 34.27 | 14.2 | 95.9 |
| | Plantgewicht Bovengronds droog (g./pl.) | % droge stof gewas | | Gewicht wortelkluit (g) incl. pot |
| Standaard | 48.0 | 26.1 | | 959.6 |
| Alternatief | 25.7 | 26.8 | | 1026.3 |

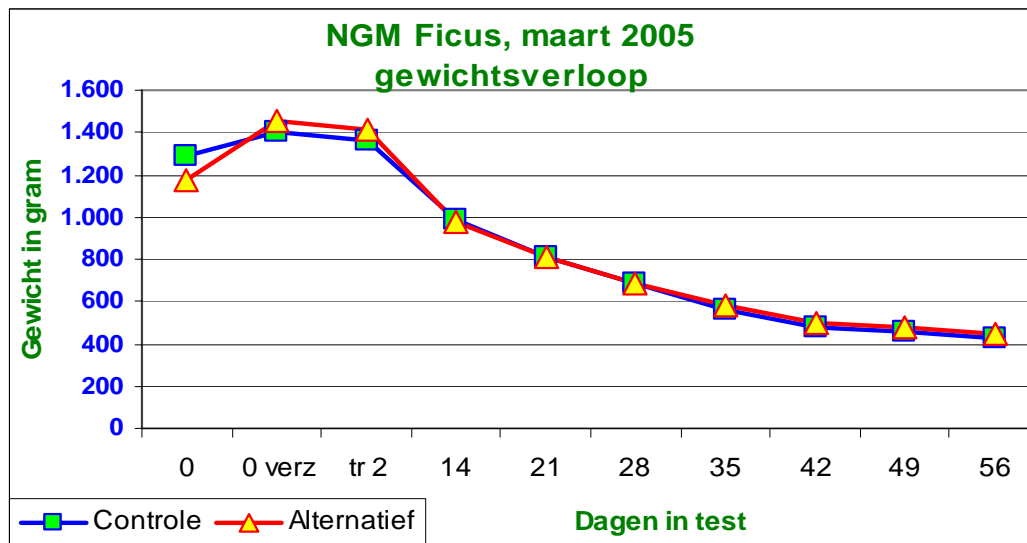
¹= gemiddelde van 3 stekken per pot

3.11.5 Houdbaarheid

Ondanks verschil in plantdatum toch qua volume goed vergelijkbare planten. Geen verschil in houdbaarheid/sierwaarde. Geen verschil in waterbuffer en/of verdamping per plant. Beide substraten zijn vergelijkbaar.



Figuur – Foto's van het houdbaarheids onderzoek.



Figuur – Gewichtsverloop potplanten in de verschillende mengsels.

3.11.6 Conclusie

Teelttechnisch zijn er geen bezwaren tegen vermindering van het gebruik van veen in het substraatmengsel. De in de oppotgrond ten opzichte van de standaardgrond gecorrigeerde bemesting en bekalking in het alternatieve bleek niet voldoende om gedurende de gehele teelt dezelfde voedinggehalten en pH te realiseren. Aanpassing voor de bemesting tijdens de teelt bleef gewenst om pH en ijzer te corrigeren.

3.12 Schefflera compacta (Schefflera)

Naam: Teler 11
 Gewas: Schefflera compacta
 Potmaat: 17 cm
 Start teelt: week 23-2004
 Afzet: week 50-2004

3.12.1 Aanpassingen fase B

Voor beide gewassen op dit bedrijf is gekozen voor alternatief mengsel A.3 uit fase A. Evenals in de standaard waarin al kokosvezel was opgenomen is deze vezelstructuur ook aangehouden in het alternatieve mengsel. Het alternatieve mengsel is, op basis van de gegeven receptuur van de standaard, ingestoken op een grove structuur.

Voor het gewas Schefflera is globaal dezelfde teeltwijze aangehouden als voor Ficus. Dit betreft het gebruikte teeltsysteem en het aangehouden kasklimaat. Wel verschilden totale teeltduur en teeltduur en standdichtheid per teeltfase.

Tabel – Receptuur mengsels

| Standaardmengsel | Keuze alternatief mengsel |
|--|--|
| veen fr. 2 korrelmelm kokosvezel | veen fr. 2 kokoschips fijn kokosvezel/gruismix |

3.12.2 Fysische en Chemische eigenschappen

Zie 3.11.2

3.12.3 Teeltverloop

In week 23 zijn de planten in het standaardmengsel gestoken. In het alternatieve mengsel was dat in week 25. Eenzelfde stekdatum was helaas niet mogelijk.

Bij een van de bedrijfsbezoeken, in week 44, waren de gewassen niet van elkaar te onderscheiden. Op 9 december hebben enkele telers van groene en bonte planten op dit bedrijf kennis genomen van de ervaringen van de teler met het gebruik van alternatieve substraten.

In tegenstelling tot Ficus is van gebreks- en/of overmaatsverschijnselen in het gewas Schefflera geen sprake geweest. Gedurende de eerste fase van de teelt waren voedingscijfers in A.3 iets hoger, later waren deze bijna identiek.

3.12.4 Gewasgroei

Op 8 december 2004 zijn aan tien planten per mengsel gewasmetingen uitgevoerd (zie tabel). In het alternatieve mengsel scoorden de gemeten gewassenmerken bijna 10% hoger. Dat wil zeggen meer scheuten per plant, meer scheutlengte, meer bladeren en een hoger plantgewicht, zowel vers als droog. Met 3 stekken per pot is het aantal scheuten hoger doordat soms meerdere ogen per stek zijn uitgelopen. Hoewel het stek 14 dagen later gestoken was, kon er in het alternatieve mengsel eerder worden geraapt voor afleveren. Het gewicht van de wortelkluit was bij afleveren bij de standaard hoger, als gevolg van een combinatie van een hogere bulkdichtheid, een lager luchtgehalte van het mengsel en natter afleveren.

Tabel – Invloed van het teeltsubstraat op aantal scheuten, scheutlengte, aantal bladeren, plantgewicht (vers en droog), gewicht per cm stengellengte, % drogestof en gewicht wortelkluit.

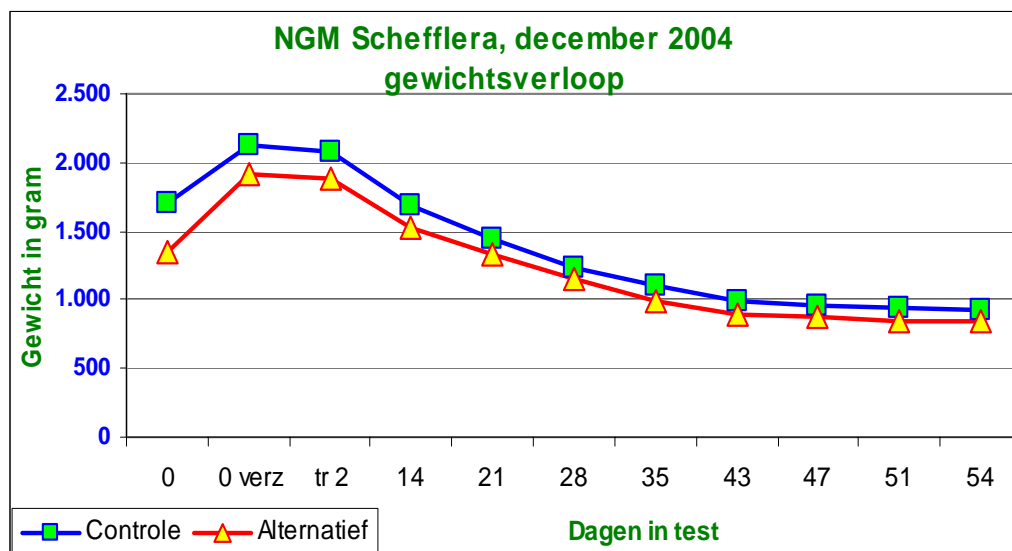
| | Aantal scheuten / pot | Gem. scheutlengte v.a. potrand (cm) | Aantal bladeren / scheut (n) | Plantgewicht vers totaal / plant (g) |
|-------------|------------------------------------|---|------------------------------------|--|
| Standaard | 3.7 | 49.7 | 13.0 | 277.2 |
| Alternatief | 3.9 | 55.1 | 13.8 | 329.4 |
| | Gewicht / cm stengellengte (g.) | Plantgewicht droog totaal / plant (g) | % droge stof gewas | Gewicht Wortelkluit (g) |
| Standaard | 5.58 | 39.98 | 14.42 | 1142 |
| Alternatief | 5.98 | 45.50 | 13.81 | 851 |

3.12.5 Houdbaarheid

Bij controlepartij wat lagere sierwaarde doordat er bij één plant een stek doodging. Indien dode stek buiten beschouwing gelaten wordt hebben beide substraten vergelijkbare resultaten met betrekking tot de sierwaarde van de planten. De waterbuffer bij het alternatief substraat is lager t.o.v. de controle. Hierdoor treedt iets eerder verdroging op, maar na ca 50 dagen lijkt mij dat niet zo'n probleem meer. Iets lagere waterbuffer bij alternatief substraat.



Figuur – Foto's van het houdbaarheids onderzoek.



Figuur – Gewichtsverloop potplanten in de verschillende mengsels.

3.12.6 Conclusie

Het alternatieve mengsel heeft in fase B van dit onderzoek meer groei en een betere kwaliteit opgeleverd dan in de standaard. Dit betekent een teeltduurversnelling van 2 tot 3 weken. Een andere verklaring dan de substraatsamenstelling kan hiervoor niet worden gegeven. Daarom kan op

basis van dit onderzoek het gebruik van een hoger aandeel kokos in het teeltmedium voor deze teelt worden aanbevolen.

3.13 Begonia (Begonia 'Baladin')

Naam: Teler 13
 Gewas: Begonia 'Baladin' (enkelbloemig rood)
 Potmaat: 17 cm (2 stekken per pot)
 Start teelt: week 38-2004
 Afzet: week 01-2005

3.13.1 Aanpassingen fase B

Hoewel mengsel A.2 in fase A qua groei niet hetzelfde niveau bereikt heeft als de standaard is toch hiervoor gekozen. Er waren op basis van beschikbare fysische en chemische analyses geen eenduidige aanwijzingen beschikbaar om dit mengsel te kunnen verbeteren.

In fase B is gekozen voor een andere cultivar omdat die voor deze teeltperiode meer gangbaar is. Voorts is afgesproken om de partijen intensief te volgen om, indien nodig, snel en doeltreffend teeltmaatregelen te kunnen treffen.

De oppotgrond is geleverd door Meewisse Potgrond B.V. Per mengsel zijn in week 38 2000 planten opgepot. Het gaten boren bij oppotten en het geautomatiseerd stokken van de planten heeft geen problemen opgeleverd.

Tabel – Receptuur mengsels

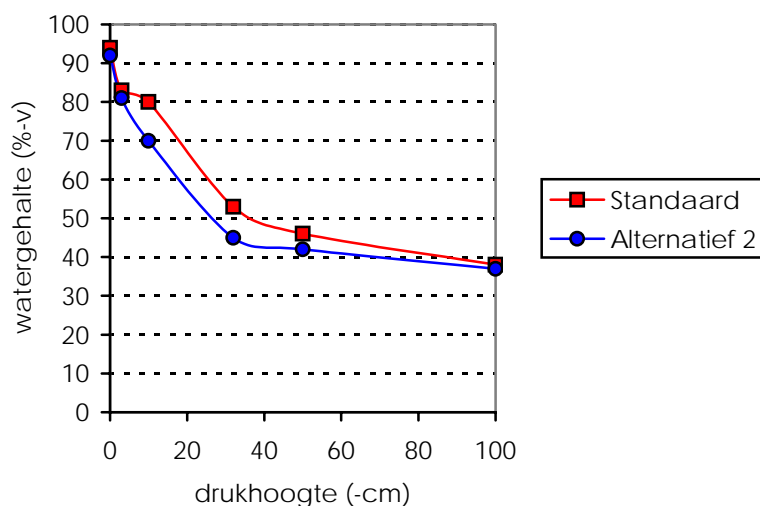
| Standaardmengsel | Keuze alternatief mengsel |
|----------------------------------|---|
| turfmolm veen 0-15 perliet | fijne bark 0-5 perliet kokosgruis |

3.13.2 Fysische en Chemische eigenschappen

Tabel – Startsituatie voedingstoestand mengsels gemeten in 1:1,5 vv extract.

| | Standaard | Alternatief 2 |
|---|-----------|---------------|
| pH | 5.4 | 6.4 |
| EC (mS.cm ⁻¹) | 0.5 | 0.6 |
| <u>Hoofdelementen (mmol.l⁻¹)</u> | | |
| NH ₄ | 0.9 | 0.2 |
| K | 0.9 | 1.8 |
| Na | 0.5 | 1.6 |
| Ca | 0.4 | 0.3 |
| Mg | 0.4 | 0.2 |
| NO ₃ | 1.9 | 1.6 |
| Cl | 0.3 | 1.1 |
| SO ₄ | 0.5 | 0.5 |
| HCO ₃ | <0.1 | 0.1 |
| P | 0.6 | 0.4 |
| Si | 0.1 | 0.3 |

| | Standaard | Alternatief 2 |
|--|-----------|---------------|
| <u>Sporenelementen ($\mu\text{mol.l}^{-1}$)</u> | | |
| Fe | 6.3 | 10.6 |
| Mn | 0.9 | 3.3 |
| Zn | 0.2 | 11.8 |
| B | 4.0 | 13.0 |
| Cu | 0.1 | 3.6 |
| Mo | <0.1 | <0.1 |



Figuur - Vocht karakteristiek van de mengsels.

3.13.3 Teeltverloop

Er is gestart met een wat hogere pH en een hoger gehalte aan sporenelementen in het alternatieve mengsel. Dit is door de teler niet als bezwaarlijk beschouwd.

Het alternatieve mengsel kende een betere doorworteling / weggroei na de start dan het standaardmengsel. Echter snel daarna trad er groeistagnatie op in het alternatieve mengsel. In week 43 zijn planten uit standaard doorgesorteerd en in de volgende teeltfase geplaatst. Op dat moment lagen de planten in het alternatieve mengsel qua grootte een week achter. De planten vertoonden gele bladranden, weinig glans, een donkerder bladkleur en groeiden de planten wat knijperig en was er sprake van bloemvorming. Onderin de pot was grond vrij vast en er bevonden zich weinig/geen wortels. In de standaard was er niet of nauwelijks bloemvorming, was de gehele kluit goed doorworteld en toonden de planten een fris groene kleur. Op dat moment, op 22 oktober, is het gewas chemisch geanalyseerd om mogelijke oorzaken van de verminderde groei te achterhalen. Hierbij bleek dat de voedingcijfers in het alternatieve mengsel erg laag waren. De elementen Ca, Mg en NO_3 waren niet of nauwelijks in het bodemvocht aanwezig en was de pH hoog. Uit de gewasmonsters kwamen geen afwijkingen naar voren (tabel).

Op basis van de analyses is geadviseerd om voor het alternatieve mengsel de EC gift te verhogen en daarbij ook het aandeel ammonium in de stikstofgift te verhogen. Daarnaast is geadviseerd om mangaan te verhogen. De aangepaste bemesting is tweemaal per week gedurende twee weken toegediend. De aanpassingen in de bemesting resulteerden in een zichtbaar effect in het gewas en op elementgehalten in het substraat. De planten kwamen goed op kleur. De beworteling onder in de pot bleef achter. Mogelijk dat de hogere bulkdichtheid in combinatie met de methodiek van oppotten het mengsel onderin de pot teveel heeft verdicht.

Tabel – Resultaat bemonstering gewas Begonia d.d. 22-10-2004

| | K | Na | Ca | Mg | P-tot | N-tot | Fe | Mn | Zn | B | Cu | Mo | Si-tot |
|-------------|--------------|------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|--------------|----|--------|
| mengsel | mmol/kg d.s. | | | | | | | | | | μmol/kg d.s. | | |
| alternatief | 619 | 130 | 289.4 | 229.5 | 136 | 2778 | 1.3 | 0.9 | 0.3 | 4 | 102 | <9 | <0.1 |
| standaard | 652 | 70.2 | 230.7 | 240.7 | 154 | 3413 | 1.7 | 1.5 | 0.3 | 3.8 | 126 | <9 | <0.1 |

3.13.4 Gewasgroei

Op 4 januari 2005 zijn aan acht planten per mengsel gewasmetingen uitgevoerd (zie tabel). De planten in het alternatieve mengsel waren groter, hadden meer bloemen en een lager plantgewicht, zowel vers als droog. Tijdens de teelt is daarbij het beeld ontstaan dat de planten 1 tot 1,5 week later veilingklaar zouden zijn. Op het moment van de eindwaarnemingen bleek dat het niet meer gelijkwaardig product aan het standaardmengsel is gekomen.

Tabel – Invloed van het teeltsubstraat op planthoogte, plantdiameter, plantgewicht (vers + droog), bloemgewicht, aantal open bloemen en % drogestof (bloemen + gewas).

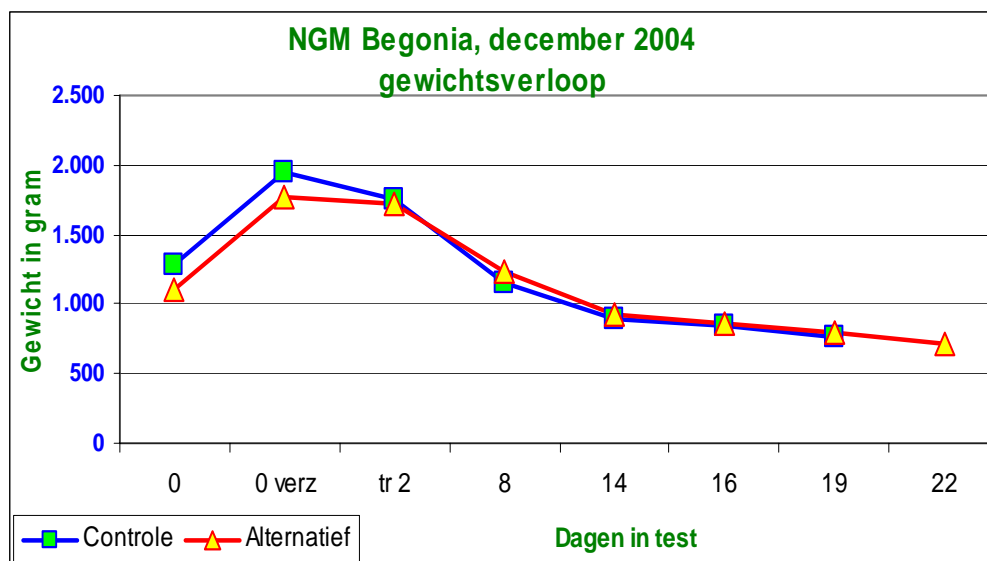
| | Planthoogte Incl. pot (cm) | Plantdiameter (cm) | Plantgewicht bovengronds vers totaal / plant (g) | Bloemgewicht/plant (g) |
|-------------|----------------------------------|--------------------------------------|--|---------------------------|
| Standaard | 39,0 | 38,1 | 573 | 162 |
| Alternatief | 36.9 | 34.1 | 400 | 104 |
| | Open bloemen /plant (n) | Plantgewicht droog totaal / plant | % droge stof bloemen | % droge stof gewas |
| Standaard | 39.9 | 26.15 | 3.71 | 4.89 |
| Alternatief | 26.9 | 18.33 | 3.52 | 4.96 |

3.13.5 Houdbaarheid

Door verschil is de test van de planten op alternatief substraat 5 dagen later gestart. Geen verschil in houdbaarheid en/of aantal bloemen. De waterbuffer is bij het alternatieve substraat iets hoger. Het aantal dagen tot de planten slap gaan is bij het alternatieve substraat iets hoger.



Figuur – Foto's van het houdbaarheids onderzoek.



Figuur – Gewichtsverloop potplanten in de verschillende mengsels.

3.13.6 Conclusie

Voor deze teelt op dit bedrijf is op dit moment de stap naar 100% peatfree niet reëel. Door de vlotte beworteling in het alternatieve mengsel is het de teler een overweging waard om in zijn standaardmengsel een deel veen te vervangen voor kokos.

3.14 Adiantum cuneatum (Adiantum)

Naam: Teler 14
 Gewas: Adiantum
 Potmaat: 14 cm
 Start teelt: week 29-2004
 Afzet: week 37-2004

3.14.1 Aanpassingen fase B

Aanbevolen is om in fase B van het project in het alternatieve mengsel ruimer water te geven i.v.m. het aandeel houtvezel in het mengsel. Gezien de lage voedingscijfers in het alternatieve mengsel in fase A, vooral voor stikstof, is voorgenomen om het gewas zwaarder te bemesten. In fase A is geconstateerd dat met een gift van 2,5 kg dolocal de pH in de potgrond opstuwte naar een hoge waarde, in fase B is bevestigd dat voor de potgrond in deze samenstelling wellicht een lagere kalkgift wenselijk is. Bij uitlevering is door de leverancier een pH van 6.0 gemeten, in het laboratorium is het niveau op 6.5 bepaald. In fase B zijn 4600 planten per substraat beproefd. De potgrond hiervoor is geleverd door Slingerland Potgrond.

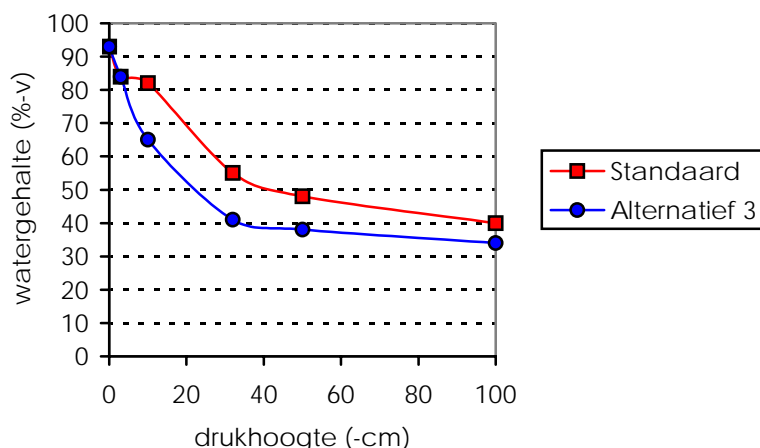
Tabel – Receptuur mengsels

| Standaardmengsel | Keuze alternatief mengsel |
|--|---------------------------------------|
| Duits/lers fr.1+2 Baltisch vmv fijn 0-10 lers middel Bontturf | lers fr. 1 houtvezel kokosgruis |

3.14.2 Fysische en Chemische eigenschappen

Tabel – Startsituatie voedingstoestand mengsels gemeten in 1:1,5 vv extract.

| | Standaard | Alternatief 3 |
|--|-----------|---------------|
| pH | 5.2 | 6.5 |
| EC (ms.cm ⁻¹) | 0.9 | 1.10 |
| <u>Hoofdelementen (mmol.l⁻¹)</u> | | |
| NH ₄ | 1.6 | 3.9 |
| K | 2.0 | 1.6 |
| Na | 0.5 | 0.7 |
| Ca | 0.7 | 0.7 |
| Mg | 0.8 | 0.4 |
| NO ₃ | 3.3 | 4.5 |
| Cl | 0.3 | 0.6 |
| SO ₄ | 0.9 | 1.0 |
| HCO ₃ | <0.1 | 0.6 |
| P | 1.1 | 0.4 |
| Si | <0.05 | 0.14 |
| <u>Sporenelementen (μmol.l⁻¹)</u> | | |
| Fe | 14.1 | 6.9 |
| Mn | 2.3 | 4.1 |
| Zn | 0.2 | 2.5 |
| B | 11.0 | 15.0 |
| Cu | 0.4 | 0.3 |
| Mo | <0.1 | <0.1 |



Figuur – Vocht karakteristiek van de mengsels.

3.14.3 Teeltverloop

De teelt in fase B van het project kende een kortere teeltduur doordat is gestart met oudere planten dan in fase A. Er is uitgegaan van planten opgekweekt in 24-gaats trays. Na oppotten hebben de planten gedurende drie weken pot aan pot gestaan. Gedurende deze periode is bovendoor bijgemest met retourwater uit de afkweekfase, aangevuld tot een EC van 1.5. In de afkweekfase, die 5 weken duurde, is via de druppelaar een EC van 2.5 gedoseerd. Tijdens de teelt was de gewasgroei en gewaskwaliteit op het alternatieve medium zichtbaar gelijkwaardig aan die op het standaardmengsel. Dit in tegenstelling tot de vorige proef. In de laatste 2 weken van de teelt ontstond een lichtere gewaskleur op het alternatieve mengsel. Uit de chemische analyse van het substraat bleek dat in deze fase van de teelt zich wederom stikstofgebrek heeft voorgedaan. Mogelijk dat ook de hogere pH in het substraat een negatieve invloed heeft gehad via een geringere opname van ijzer.

3.14.4 Gewasgroei

Op 6 september 2004 zijn aan twaalf planten per mengsel gewasmetingen uitgevoerd (zie tabel). Planthoogte en plantdiameter scoorden hierbij voor beide mengsels in principe gelijkwaardig aan elkaar. Het plantgewicht bleef ruim 10% lager op het alternatieve mengsel. Het gewicht van de wortelkluit was bij afleveren aanzienlijk lager, wat voor een groot deel is veroorzaakt door een geringer vochthoudend vermogen van het alternatieve mengsel.

Tabel – Invloed van het teeltsubstraat op planthoogte, plantdiameter, plantgewicht en gewicht wortelkluit.

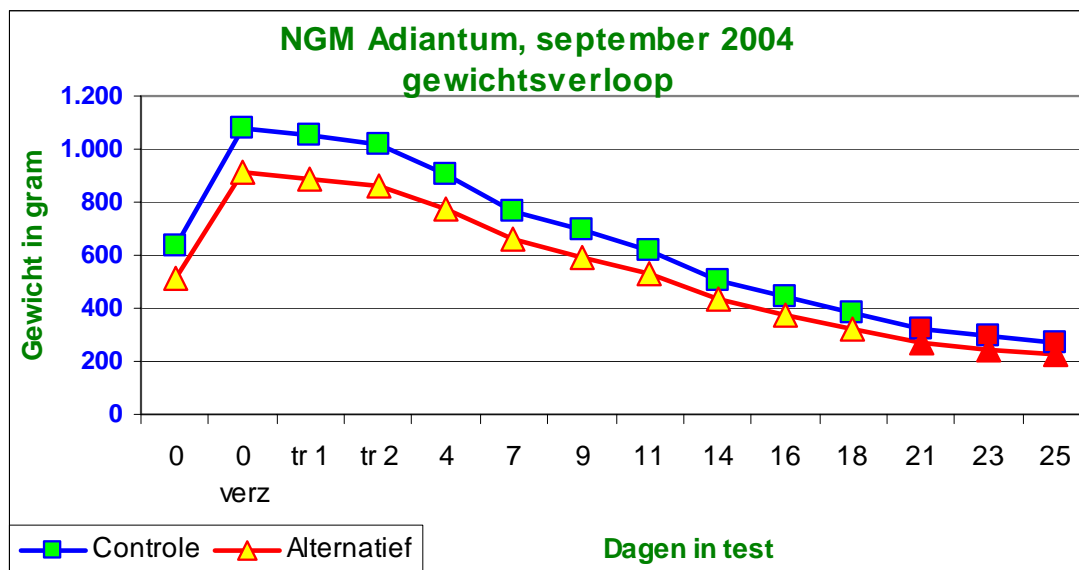
| | Planthoogte incl. pot (cm) | Plantdiameter (cm) | Plantgewicht bovengronds vers totaal / plant (g) | Gewicht wortelkluit (g) incl. pot |
|-------------|----------------------------------|-----------------------|--|---|
| Standaard | 44.3 | 45.5 | 53.1 | 504.9 |
| Alternatief | 45.3 | 45.0 | 47.0 | 346.4 |

3.14.5 Houdbaarheid

Het volume van de planten is vergelijkbaar op beide substraten. Planten op alternatief substraat hadden bij aanvang van de test een lagere sierwaarde door het optreden van bladpunten. Aan het einde van de test was de sierwaarde vergelijkbaar. De waterbuffer is bij het controle substraat iets hoger. Het aantal dagen tot de planten slap gaan is vergelijkbaar door de lagere verdamping per plant bij het alternatief substraat.



Figuur – Foto's van het houdbaarheids onderzoek.



Figuur – Gewichtsverloop potplanten in de verschillende mengsels.

3.14.6 Conclusie

Voor de teelt van Adiantum is het alternatieve mengsel bruikbaar. De realisering van de juiste pH verdient meer aandacht bij de grondbereiding en tijdens de teelt. Aan het mengsel kleef een mogelijk nadeel nl. dat het aanzienlijk droger is waardoor er vaker met water en voeding moet worden teruggekomen. Dit vraagt extra inspanning van de teler.

3.15 Poinsettia (Poinsettia 'Euro Glory')

Naam: Teler 15
Gewas: Poinsettia
Potmaat: 13 cm
Start teelt: week 29-2004
Afzet: week 37-2004

3.15.1 Aanpassingen fase B

In fase A is de proef uitgevoerd bij een andere kwekerij. In 2004 is Poinsettia op dit bedrijf niet meer in het teeltplan opgenomen. Gezien de belangstelling van deze teler voor dit project in fase A was het niet moeilijk om voor de uitvoering van fase B over te stappen naar teler 15. In 2003 heeft dit bedrijf op eigen initiatief het standaardmengsel al aangepast van 80% veen + 20% perliet naar onderstaand standaardmengsel. Voor aanvang van fase B is ervoor gekozen om het beste alternatief uit fase A op grotere schaal op dit bedrijf te beproeven, met dien verstande dat de voorraadbemesting in het alternatieve mengsel is gelijkgesteld aan het standaardmengsel. Voor aanvang van de teelt zijn in beide mengsels EC waarden gemeten van 1.65 mS/cm en 1.61 in resp. het standaardmengsel en het alternatieve mengsel. De pH waarde was 5.7 resp. 5.4. De hoge EC-waarden kwamen overeen met door de teler gewenste gehalten voor voeding. In week 30 is grond geleverd door huisleverancier J.C. Bol & Zn. In het alternatieve mengsel zijn in week 31 duizend planten opgepot, overeenkomend met één kraanvak.

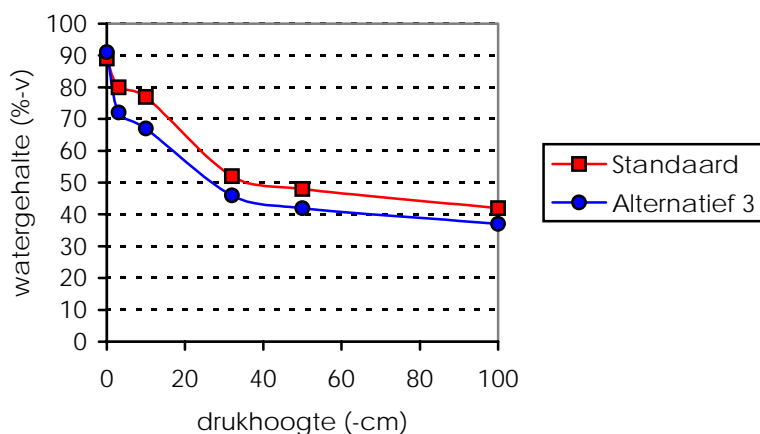
Tabel – Receptuur mengsels

| Standaardmengsel | Keuze alternatief mengsel |
|--|--|
| lers medium kokosgruis kokos grof bara klei | kokosgruis franse schors 7-15 fractie 1 veen |

3.15.2 Fysische en Chemische eigenschappen

Tabel – Startsituatie voedingstoestand mengsels gemeten in 1:1,5 vv extract.

| | Standaard | Alternatief 3 |
|--|-----------|---------------|
| pH | 5.7 | 5.4 |
| EC (ms.cm ⁻¹) | 1.7 | 1.6 |
| <u>Hoofdelementen (mmol.l⁻¹)</u> | | |
| NH ₄ | 2.6 | 2.9 |
| K | 3.3 | 4.3 |
| Na | 1.4 | 1.0 |
| Ca | 1.8 | 1.5 |
| Mg | 1.5 | 1.6 |
| NO ₃ | 6.8 | 7.1 |
| Cl | 1.4 | 0.5 |
| SO ₄ | 1.8 | 1.7 |
| HCO ₃ | <0.1 | <0.1 |
| P | 0.8 | 2.0 |
| Si | 0.3 | 0.1 |
| <u>Sporenelementen (μmol.l⁻¹)</u> | | |
| Fe | 9.5 | 13.1 |
| Mn | 8.2 | 6.9 |
| Zn | 2.0 | 3.7 |
| B | 18.0 | 19.0 |
| Cu | 1.1 | 2.2 |
| Mo | <0.1 | <0.1 |



Figuur – Vocht karakteristiek van de mengsels.

3.15.3 Teeltverloop

Op 5 oktober, aan het einde van de vegetatieve groeiperiode, is het gewas beoordeeld door teler en PPO medewerker. Planten op het alternatieve mengsel toonden iets forser en stonden te "roesten" d.w.z. dat zich een beginnende roodverkleuring in de jongste bladeren aftekende. Op deze zat iets meer lengte. De kwaliteit van beide partijen was goed.

Gedurende de teelt zijn de EC en pH in beide mengsels enigszins uit elkaar gaan lopen. Een hogere EC in het alternatieve mengsel ging daarbij gepaard met een lager pH. Dit heeft niet geleid tot zichtbare verschillen in het gewas.

Door het bedrijf zijn geen correcties in watergift en niveau of samenstelling van de voedingsoplossing aangebracht. Gedurende de laatste 2 weken van de teelt hebben alle planten nog beperkt schoon water gekregen en is er een lagere teelttemperatuur aangehouden.

3.15.4 Gewasgroei

Op 1 december 2004 zijn aan tien planten per mengsel gewasmetingen uitgevoerd (zie tabel). In het algemeen kan gesteld worden dat zich op het alternatieve mengsel gemiddeld iets langere en zwaardere planten hebben gevormd met meer bloemschermen. Bij het veilingklaar maken van de partij door de teler bleken de planten op het alternatieve mengsel zwakker op de pot te staan, ze meer geel blad hadden en was er meer uitval van planten als gevolg van wortelrot. Als gevolg daarvan zijn 38 planten (van de 1000) doodgegaan, eenzelfde aantal als op hele bedrijf in het standaardmengsel.

Tabel – Invloed van het teeltsubstraat op planthoogte, aantal takken met scherm, schermdiameter, versgewicht + drooggewicht (veg. + gen.), % drogestof en gewicht wortelkluit.

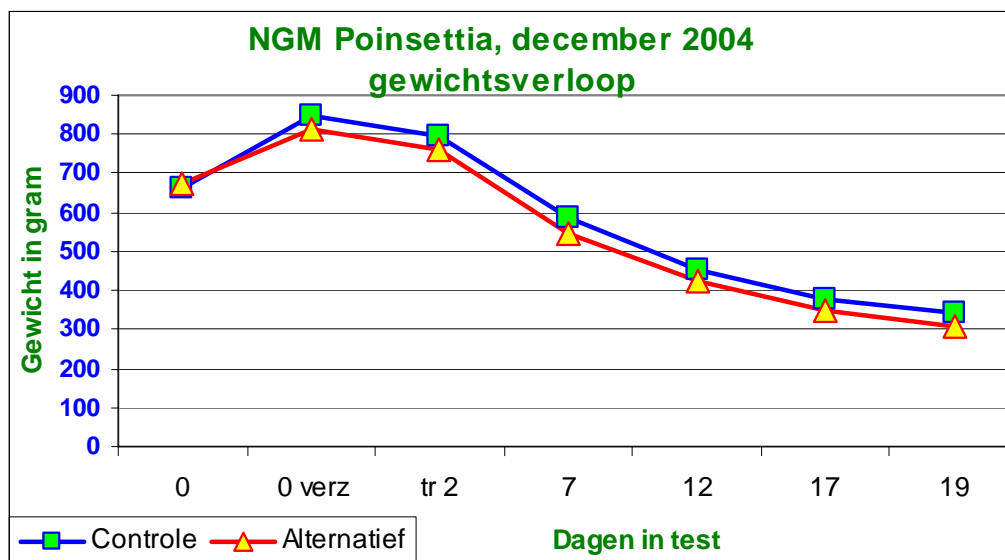
| | Planthoogte excl. pot (cm) | Aantal takken met scherm / plant (n) | Diameter grootste schutblad | | Gewicht wortelkluit |
|--------------------------|----------------------------------|---|-----------------------------------|------------------------------------|---|
| Standaard Alternatief | 24.8 25.1 | 6.2 7.1 | 7.7 7.8 | | 430 461 |
| | Versgewicht generatief (g) | Versgewicht vegetatief (g.) | Drooggewicht generatief (g) | Drooggewicht vegetatief (g.) | % drogestof vegetatief + generatief |
| Standaard Alternatief | 42.2 46.8 | 83.8 91.1 | 5.35 5.88 | 15.44 16.16 | 16.5 16.0 |

3.15.5 Houdbaarheid

Bij controlepartij één plant uitval door steelaantasting. Om deze reden bij controlepartij wat lagere gemiddelde sierwaarde. Indien uitval bij controlepartij buiten beschouwing gelaten wordt zijn beide substraten vergelijkbaar. Geen verschil in waterbuffer, aantal dagen tot verdroging en verdamping per dag.



Figuur – Foto's van het houdbaarheids onderzoek.



Figuur – Gewichtsverloop potplanten in de verschillende mengsels.

3.15.6 Conclusie

Gebleken is dat het alternatieve mengsel voor Poinsettia een groeikrchtig gewas oplevert. Dat de planten 1 á 2 cm langer waren zou, indien gewenst, tijdig kunnen worden gecorrigeerd middels een extra behandeling voor groeiregulatie. Geringe aanpassingen tijdens de teelt met betrekking tot de samenstelling en het niveau van bijmesten zijn mogelijk gewenst. Er dient rekening gehouden te worden met een ruimere standdichtheid als gevolg van een groter aantal bloemscheuten per plant.

3.16 Azalea (Azalea 'Helmuth Vogel Nordlicht')

Naam: Teler 16
Gewas: Azalea
Potmaat: 12 cm
Start teelt: week 28-2004
Afzet: week 34-2005

3.16.1 Aanpassingen fase B

Voor Azalea geldt in het teeltmedium een streefwaarde voor de pH van ca. 4.5. Dit levert beperkingen op in de keuzemogelijkheden bij de samenstelling van het substraat. De te gebruiken materialen dienen de gewenste stabiele en lage pH gedurende tenminste een jaar, de teeltduur van dit gewas, te garanderen. Vooralsnog is het aandeel veen in het standaardmengsel 60%. Hiermee voldoet de teler de komende jaren aan de gewenste gereduceerde hoeveelheid veen in het door hem gebruikte substraatmengsel. Met het oog op de toekomst is in het alternatieve mengsel het aandeel veen verder gereduceerd ten faveure van een verhoogd aandeel kokosgruis.

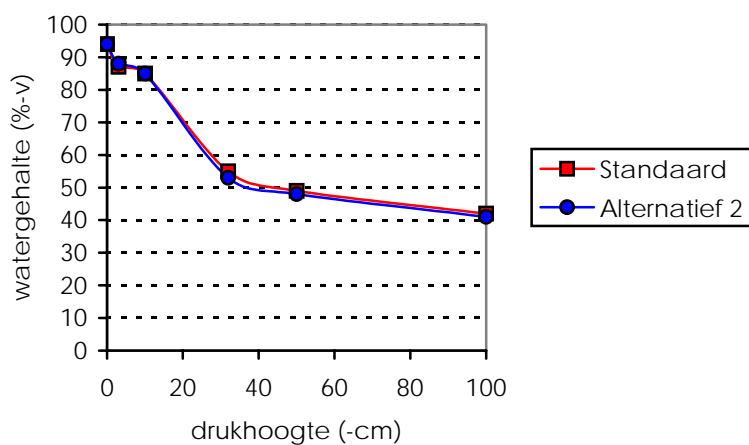
Tabel – Receptuur mengsels

| Standaardmengsel | Keuze alternatief mengsel |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| kokosgruis Baltisch witveen 0-15 | kokosgruis Baltisch witveen 0-15 |

3.16.2 Fysische en Chemische eigenschappen

Tabel – Startsituatie voedingstoestand mengsels gemeten in 1:1,5 vv extract.

| | Standaard | Alternatief 2 |
|--|-----------|---------------|
| pH | 5.4 | 4.5 |
| EC (ms.cm ⁻¹) | 0.38 | 0.65 |
| <u>Hoofdelementen (mmol.l⁻¹)</u> | | |
| NH ₄ | 0.3 | 0.3 |
| K | 0.8 | 1.5 |
| Na | 0.7 | 1.1 |
| Ca | 0.2 | 0.4 |
| Mg | 0.2 | 0.4 |
| NO ₃ | 1.2 | 2.8 |
| Cl | 0.7 | 1.1 |
| SO ₄ | 0.2 | 0.2 |
| HCO ₃ | <0.1 | <0.1 |
| P | 0.04 | <0.05 |
| Si | 0.12 | 0.15 |
| <u>Sporenelementen (μmol.l⁻¹)</u> | | |
| Fe | 1.1 | 4 |
| Mn | 0.6 | 1.4 |
| Zn | 0.1 | 0.2 |
| B | 8 | 10 |
| Cu | 0.11 | 0.2 |
| Mo | <0.1 | <0.1 |



Figuur – Vocht karakteristiek van de mengsels

3.16.3 Teeltverloop

In week 28 is per substraat één kraanvak opgezet. Dit komt overeen met 15000 potten per substraat. Met 0,64 ltr. substraat per pot was hiervoor 15000 ltr. grond per mengsel gebruikt. Per pot zijn 4 stekken gestoken. Gedurende de beworteling zijn de potten met folie afgedekt.

Vanaf 1 september is gestart met bijmesten. Tot aan de laatste maal toppen van het gewas zijn alle planten op identieke wijze bemest en was het volgens de teler, op basis van de groei van het gewas, niet nodig om hierin verschil aan te brengen.

Na de tweede maal toppen zijn de planten begin januari verhuisd naar een huurlocatie. De gewasgroei van de planten op het alternatieve mengsel bleef vanaf dat moment achter. De planten bleven gedrongener, lichter van kleur en hadden minder grof blad (wat spitsblad). De teler wijt dit aan een onevenwichtige voedingstoestand, vooral een overmaat aan kalium t.o.v. stikstof zou hiervan de oorzaak kunnen zijn. Er waren op dit bedrijf echter geen mogelijkheden de voeding aan te passen.

Vanaf begin april zijn alle planten geremd om generatieve groei te stimuleren. Voor beide partijen is dit op een identieke wijze uitgevoerd. Het is de verwachting dat als gevolg van ontstane groeiverschillen als gevolg van de substraatkeuze zullen leiden tot meer uitsortering van kleinere planten in het alternatieve mengsel.

Ondanks de beperkingen voor deze teelt van een afname van het aandeel veen streeft de teler naar een peatfree mengsel. In samenwerking met de potgrondleverancier worden proeven uitgevoerd met een aangepaste voorbehandeling van de kokos. Dit met als doel met dit medium een lagere pH in het wortelmilieu te realiseren.

3.16.4 Gewasgroei

Op 23 mei 2005 zijn aan 12 planten per mengsel gewaswaarnemingen uitgevoerd. Deze datum komt overeen met de teeltfase van knopvorming. De visuele waarneming van een geringer plantgewicht en plantomvang wordt in de gewasmetingen bevestigd.

De verwachte bloei is eind juli / begin augustus.

Tabel – Invloed van het teeltsubstraat op plantlengte, versgewicht, drooggewicht, %drogestof en gewicht wortelkluit

| | Plantlengte tot bladpunt excl. pot (cm) | Plantdiameter (cm) | Versgewicht per plant | Drooggewicht per plant | Drogestof (%) | Gewicht wortelkluit (excl. pot) |
|-------------|---|--------------------|-----------------------|------------------------|---------------|---------------------------------|
| Standaard | 22.6 | 25.9 | 46.7 | 17.0 | 36.4 | 318 |
| Alternatief | 22.0 | 24.0 | 35.3 | 13.0 | 36.9 | 323 |

3.16.5 Houdbaarheid

De planten waren verkocht voordat de houdbaarheid bepaald kon worden.

3.16.6 Conclusie

Teler ziet voor zijn bedrijf goede mogelijkheden om peatarm te gaan werken, ook al lijken de resultaten voor gewasgroei dit nog niet volledig te onderbouwen. Men geeft er de voorkeur aan om te streven naar volledig peatfree en heeft daartoe, als vervolg op dit project, al initiatieven ondernomen. Het is de marktvraag die voor de teler bepalend is of de voortgang in de ontwikkeling naar een peatfree teelt gerechtvaardigd is.

4 Discussie

Aanleiding - Vanuit de Engelse milieubeweging is gevraagd om het gebruik van veen als substraat, (o.a. potgrond en champostmengsels) op termijn af te schaffen. De gedachten hierachter zijn dat veen destructief wordt onttrokken aan natuurgebieden en dat veen leidt tot een hogere uitstoot van het broeikasgas CO₂. De Engelse overheid heeft dit vertaald in wetgeving die voorschrijft dat in 2010 in potgrondmengsels het veengebruik met 90% gereduceerd moet zijn tov 2004. De behoefte aan alternatieven voor veen in potgrond en champostmengsels is dringend. Een probleem is dat in champost en dekaarde veen is verwerkt waarvoor nog helemaal geen alternatieven zijn. Verder eisen de verenigde Britse supermarktketens (niet alleen Tesco en Sainsbury) nu al een opgave van het percentage peat gebruikt in geïmporteerde potgrondmengsels. Ook eisen de ketens van potplantenleveranciers dat in 2010 maar liefst 90 procent van alle geïmporteerde planten peat-free moet zijn. Tenslotte is de milieudiscussie grensoverschrijdend en wordt inmiddels ook gevoerd in Oostenrijk en Zwitserland. In Oostenrijk profileert een potgrond bedrijf zich inmiddels als leverancier van een veenvrij product en er is vraag naar veenvervangers in en vanuit Zwitserland

Aanpak - In dit project is met de gehele keten nagegaan of het mogelijk is alternatieven voor veen in te zetten in praktijkproeven. Er is gezocht naar veenvervangers uitgaande van de bestaande ervaringskennis van de potgrondbedrijven. Het voordeel van deze aanpak is dat met een gering productierisico snel en kosteneffectief resultaten zijn behaald, dat de op de bedrijven aanwezige kennis optimaal benut is, er een goed draagvlak ontstaat voor het serieus omgaan met deze wens van de klanten. Alle geproduceerde planten konden zonder problemen en voor gewone prijzen op de gebruikelijke manier worden verhandeld. Het nadeel van deze aanpak is echter dat grote groepen potentiële toeslagstoffen niet zijn beproefd, er geen extra basiskennis van gewenste producteigenschappen is opgebouwd, en sommige toepassingen niet in beeld kwamen.

Resultaten van de teeltproeven op de bedrijven - Het percentage veen ging in de gebruikte mengsels omlaag van gemiddeld 77% naar gemiddeld 30%. 10 substraten werden gebruikt om 8 kwaliteiten veen te vervangen. De meest gebruikte vervanger is kokos, als vezel en als gruis. Het aandeel van kokos ging omhoog van 17% naar 40%. Alternatieve toeslagstoffen (geen veen en geen kokos) gingen van 5% naar iets meer dan 30%.

Voor twee gewassen ging het teeltresultaat op het nieuwe mengsel omhoog. Bij vijf gewassen was het resultaat vergelijkbaar en voor acht gewassen was het resultaat minder dan op het standaardmengsel maar konden er wel duidelijke en mogelijk oplosbare redenen voor dit verschil worden aangegeven. Voor slechts één gewas was het resultaat minder en kon er niet een duidelijke oorzaak worden aangegeven.

Bij *Hedera* en *Schefflera* bleek dat het mogelijk is om te komen tot een verbetering van het teeltresultaat op een substraat waarin het aandeel veen is verminderd. Bij de teelt van *Schefflera compacta* gaf het alternatieve substraatmengsel meer groei, een betere kwaliteit en een teeltversnelling van 2 – 3 weken ten opzichte van het standaard mengsel. Voor de teelten van *Potanthurium*, *Potchrysant*, *Potgerbera*, *Spathiphyllum* en *Castana* kon het aandeel veen in het substraatmengsel verminderen zonder dat de teelt daardoor nadelig wordt beïnvloed. Bij de teelten van *Azalea*, *Guzmania*, *Poinsettia*, *Potroos*, *Saintpaulia*, *Adiantum*, *Crassula* en *Ficus* bleek dat de bemesting en/of watergift nog verder geoptimaliseerd moeten worden voor de in deze proeven gebruikte veenarme substraatmengsels.

De teelt van *Begonia* op het alternatieve mengsel leverde problemen op die gedurende de proefperiode niet konden worden opgelost. Bij de teelt van *Poinsettia* bleek daarnaast dat remstrategie moest worden aangepast. Bij de teelt van *potchrysant* bleek dat er geen teeltkundige problemen waren met het gekozen alternatieve substraat, maar dat het uiteindelijke resultaat negatief werd door de prijs van de verschillende substaat componenten, de bewerkbaarheid, en het risico van beschadiging van stek- en potten vulmachine. Verlaging van het percentage veen leek echter goed mogelijk. Bij de teelt van *Crassula* bleek dat voor het gekozen mengsel een passende teeltstrategie voor regulering van de groei ontwikkeld moet worden. Uit het bovenstaande blijkt dat, ondanks de zorgvuldige manier waarop de nieuwe mengsels zijn samengesteld en doorgemeten, de teeltadviezen en gebruiksadviezen in meer dan de helft van de gevallen

nog verder toegesneden kunnen worden op de bedrijfssituatie. Dit betekent ook dat de resultaten alleen al door het verder verbeteren van teelt en gebruiksadviezen nog kunnen verbeteren.

Gebruikte materialen - Wat betreft de toeslagstoffen is gekeken naar kokosgruis, kokosvezel, schors, perliet, vermiculiet, rijstkaf, houtvezel, steenwolgranulaat, kleikorrels, en puimsteen. Dit zijn bijna alle hoogwaardige, relatief dure en al bekende stoffen. Deze stoffen verhogen het luchtgehalte en verlagen het vochtvasthoudend vermogen en hebben geen invloed op het vochttopzuigend vermogen. Bovendien is de structuur van het nieuw ontstane mengsel stabiel. Uit onderzoek is echter bekend dat er nog vele andere stoffen met interessante eigenschappen beschikbaar zijn, zoals bewerkte organische vezels van grassen, vlas, hennep, en houtsoorten die het mogelijk maken vooraf een gewenste structuur en fijnheid te kiezen. Op dit gebied is dus nog veel meer ontwikkeling mogelijk. Gehoopt wordt dat dit project een aanzet is tot zulke ontwikkelingen. Steenwolgranulaat, houtvezel, perliet en hennepvezel zijn bijvoorbeeld leverbaar in sterk verschillende dichtheden en afmetingen. Andere materialen, zoals groencompost die onvermengd zeer negatief voor de teelt zijn, kunnen hiermee worden opgemengd tot waardevolle potgronden. Het is echter niet efficiënt om mengsels van meerdere materialen in tientallen dichtheden en deeltjesafmetingen allemaal te gaan testen. Hiertoe moet voor een aantal eigenschappen eerst de grenzen worden vastgesteld, waarbinnen van een goede potgrond sprake zou kunnen zijn. Zo kan gericht en zonder al te veel dure teeltproeven worden gezocht naar kansrijke materialen en mengsels om het gebruik van veen terug te dringen. Het is de verwachting dat het gebruik van veen in substraat kan worden teruggedrongen. Voor de vervanging van de laatste tientallen procenten zal echter meer onderzoek aan materiaaleigenschappen van geselecteerde onderdelen van potgrondmengsels nodig zijn.

Eisen aan materialen - Allereerst zullen zulke materialen vrij moeten zijn van plantenziekte kiemen en schadelijke stoffen als zware metalen, onkruidzaden en toxische stoffen. Daarnaast zijn bulkdichtheid, totaal poriënvolume, wortel indringweerstand, stabiliteit van de structuur, watervasthoudendheid, vocht opzuigend vermogen, water transporteigenschappen en zuurstoftransport eigenschappen van belang. Verder is de deeltjesgrootte opbouw belangrijk voor het menggedrag. Het is goed mogelijk dat een, op zich geschikt materiaal, bij mengen juist de holten van een tweede materiaal opvult, waardoor een ongewenst hoge dichtheid ontstaat. Verder wordt het steeds belangrijker om een substraat te hebben waarmee de teelt flexibel gestuurd kan worden. Door het snel veranderen van de verhouding water, lucht en voeding wordt de plant generatiever of juist vegetatiever gestuurd. Het is tenslotte mogelijk om aan nieuwe potgrondmengsels eigenschappen mee te geven die veen niet heeft. Het bekendste voorbeeld is de ziekteverwerende werking die van het bijmengen met sommige groencomposten uitgaat. Het betreft hier mengsels die zelf een rijke biologische activiteit hebben en zo plantenziektekiemen onderdrukken of zelfs actief vernietigen.

Economische aspecten - Er is in dit project alleen gekeken naar de potplantensector. De kostprijs van de gebruikte mengsels bleek te variëren tussen 92-112% van de standaardmengsels. Grote, niet-beschouwde andere sectoren zijn de groententeelt, sierteelt, boomproducten, perkplanten, opkweek in pluggen, opkweek in potten en teelt in de vollegrond. Logischerwijs blijven dus veel mogelijkheden onderbelicht. Dit is van belang omdat deze sectoren duidelijk verschillen in eisen aan hun substraat, investeringsruimte voor substraat en verblijftijd van de plant op het substraat. Zo geldt voor perkgoed dat het substraat zeer weinig mag kosten, de planten vaak maar enkele weken in het substraat groeien en de plant gedrongen wordt afgeleverd. In schril contrast hiermee staat de groentenopkweek (grote investering, hoge groeisnelheid) of de boomkweek (redelijke investering, zeer lange groeitijd). Een flankerende economische analyse is dus nodig om complexe mengsels voor de hele glastuinbouw op geschiktheid te beoordelen.

Enkele duurzaamheidsaspecten

CO2 emissie - Zowel bij het winnen als bij het gebruiken van veen komt er veel CO2 vrij. Alle bij het verdrag van Kyoto aangesloten landen streven naar een serieuze vermindering van de uitstoot van CO2. Een alternatief voor veen kan hieraan een bijdrage leveren als voor de winning, productie en het vervoer tenminste niet een gelijke hoeveelheid CO2 vrijkomt.

Hernieuwbaarheid - De Europese Unie stimuleert het hergebruik van substraatmaterialen om te voorkomen dat zich grote volumes ongebruikt materiaal ophopen. Verder hecht men belang aan het hergebruik van al bestaande volumes ongebruikt materiaal van de landbouw (champost, dekaarde, druiven en olijfpitten, citrusschillen, rijstkaf). In het geval van veen speelt tenslotte dat sommige lidstaten hun veenlandschappen duurzaam willen bewaren.

LCA-analyse - Een veenvervangende oplossing die hoog scoort op CO₂ reductie mag niet slecht scoren op een ander milieu-aspect als bijvoorbeeld energieverbruik. Om verrassingen te voorkomen is daarom een life cycle analyse (LCA) in een vroeg stadium aan te bevelen.

Afzet - Als niet kan worden ingespeeld op de uitgesproken vraag van de supermarktketens bestaat er een vrij grote kans dat er iemand anders komt die dat wel kan. Op dat moment vervalt de “license to produce”. Of de alternatieven niet ook nadelen hebben, en of veen echt wel zo onacceptabel is, is dan niet meer relevant. Deze ontwikkeling biedt natuurlijk wel weer kansen voor de potgrondindustrie en de telers die wel kunnen leveren.

5 Conclusies

- Het percentage veen ging in de gebruikte mengsels omlaag van gemiddeld 77% naar gemiddeld 30%.
- 10 substraten werden gebruikt om 8 kwaliteiten veen te vervangen. De meest gebruikte vervanger is kokos, als vezel en als gruis. Het aandeel van kokos ging omhoog van 17% naar 40%.
- Alternatieve toeslagstoffen (geen veen en geen kokos) gingen van 5% naar iets meer dan 30%.
- Voor twee gewassen ging het teeltresultaat op het nieuwe mengsel omhoog. Bij vijf gewassen was het resultaat vergelijkbaar en voor acht gewassen was het resultaat minder dan op het standaardmengsel maar konden er wel duidelijke en mogelijk oplosbare redenen voor dit verschil worden aangegeven. Voor slechts één gewas was het resultaat minder en kon er niet een duidelijke oorzaak worden aangegeven.
- Het ontwikkelen van een mengsel betekent het aanpassen van de teeltwijze aan het nieuwe medium. Dit betreft vooral aangepast watergeven en aangepast bemesten, zowel in voorraadbemesting als tijdens de teelt. Ook de potgrondmengsels kunnen soms nog geoptimaliseerd worden.
- Er bleek grote animo bij de deelnemende telers om verder te gaan met veenarme substraatmengsels, ook als de teeltresultaten nog niet optimaal waren.
- In de advisering rondom deze en andere nieuwe potgrondmengsels kan nog veel geoptimaliseerd worden. Als dit niet wordt opgepakt zal er geen reductie van veengebruik optreden.
- Door dit soort aanpassingen kan een grote stap richting veenvrij telen worden gemaakt, maar om geheel veenvrij te telen is meer kennis nodig van de materiaaleigenschappen van verschillende potgrondmengsels.

Bijlage 1. Chemische analyses

Potgerbera

Tabel – Startsituatie voedingstoestand mengsels gemeten in 1:1,5 vv extract.

| | Tijdens teelt | | Einde teelt - 9-11-2004 | |
|--|---------------|---------------|-------------------------|---------------|
| | Standaard | Alternatief 1 | Standaard | Alternatief 1 |
| pH | - | - | 5.5 | 5.6 |
| EC (ms.cm ⁻¹) | - | - | 1.68 | 1.54 |
| NH ₄ | - | - | <0.1 | <0.1 |
| K | - | - | 4.1 | 3.9 |
| Na | - | - | 1.3 | 1.2 |
| Ca | - | - | 3.3 | 2.7 |
| Mg | - | - | 1.7 | 1.5 |
| NO ₃ | - | - | 8.2 | 7.4 |
| Cl | - | - | 0.6 | 0.6 |
| SO ₄ | - | - | 2.9 | 2.5 |
| HCO ₃ | - | - | <0.1 | <0.1 |
| P | - | - | 1.29 | 1.12 |
| Si | - | - | 0.12 | 0.19 |
| <u>Sporenelementen (μmol.l⁻¹)</u> | | | | |
| Fe | - | - | 24.2 | 19.7 |
| Mn | - | - | 1.1 | 0.4 |
| Zn | - | - | 3.5 | 1.7 |
| B | - | - | 21.0 | 19.0 |
| Cu | - | - | 1.71 | 1.17 |
| Mo | - | - | <0.1 | <0.1 |

Spathiphyllum

Tabel – Startsituatie voedingstoestand mengsels gemeten in 1:1,5 vv extract.

| | Tijdens teelt - 23-09-2004 | | Einde teelt - 14-12-2004 | |
|--|----------------------------|-------------|--------------------------|-------------|
| | Standaard | Alternatief | Standaard | Alternatief |
| pH | 5.46 | 6.24 | 5.9 | 6.1 |
| EC (ms.cm ⁻¹) | 1.36 | 0.65 | 0.8 | 0.7 |
| NH ₄ | <0.1 | 0.1 | 0.1 | <0.1 |
| K | 1.8 | 2.2 | 1.4 | 1.3 |
| Na | 0.9 | 1.0 | 0.6 | 0.6 |
| Ca | 2.5 | 0.6 | 1.4 | 1.2 |
| Mg | 2.7 | 0.4 | 1.3 | 0.9 |
| NO ₃ | 8.7 | 2.5 | 4.4 | 3.5 |
| Cl | 0.1 | 0.6 | 0.1 | 0.1 |
| SO ₄ | 1.5 | 0.5 | 0.7 | 0.6 |
| HCO ₃ | <0.1 | 0.2 | <0.1 | <0.1 |
| P | 1.2 | 0.6 | 0.75 | 0.64 |
| Si | 0.13 | 0.19 | 0.06 | 0.12 |
| <u>Sporenelementen (μmol.l⁻¹)</u> | | | | |
| Fe | 12.1 | 27.7 | 3.2 | 4.4 |
| Mn | 0.7 | 0.3 | 0.2 | 0.3 |
| Zn | 2.4 | 0.9 | 0.4 | 0.3 |
| B | 1.0 | 4.0 | <0.1 | 2.0 |
| Cu | 0.31 | 0.2 | 0.1 | <0.1 |
| Mo | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |

Hedera

Tabel – Startsituatie voedingstoestand mengsels gemeten in 1:1,5 vv extract.

| | Tijdens teelt - 30-09-2004 | | Einde teelt - 14-12-2004 | |
|--|----------------------------|-------------|--------------------------|-------------|
| | Standaard | Alternatief | Standaard | Alternatief |
| pH | 6.1 | 6.51 | 0.85 | 6.2 |
| EC (ms.cm ⁻¹) | 0.66 | 0.55 | 5.6 | 0.49 |
| NH ₄ | 0.0 | 0.0 | <0.1 | <0.1 |
| K | 1.5 | 1.4 | 1.5 | 0.8 |
| Na | 0.9 | 0.9 | 0.7 | 0.5 |
| Ca | 0.9 | 0.8 | 1.6 | 1.0 |
| Mg | 0.8 | 0.4 | 1.1 | 0.6 |
| NO ₃ | 2.8 | 2.1 | 4.5 | 0.1 |
| Cl | 0.3 | 0.4 | 0.6 | 0.2 |
| SO ₄ | 0.8 | 0.6 | 0.9 | 0.6 |
| HCO ₃ | 0.13 | 0.232 | <0.1 | 0.1 |
| P | 0.5 | 0.47 | 0.54 | 0.39 |
| Si | 0.14 | 0.24 | 0.06 | 0.12 |
| <u>Sporenelementen (μmol.l⁻¹)</u> | | | | |
| Fe | 4.1 | 8.9 | 5.2 | 7.1 |
| Mn | 0.1 | 0.4 | 0.1 | 0.2 |
| Zn | 0.4 | 2.0 | 0.3 | 1.5 |
| B | 7.0 | 11.0 | 9.0 | 7.0 |
| Cu | 0.19 | 0.2 | 0.2 | 0.4 |
| Mo | 0.0 | 0.0 | <0.1 | <0.1 |

Australische Kastanje

Tabel – Startsituatie voedingstoestand mengsels gemeten in 1:1,5 vv extract.

| | Tijdens teelt – 16-11-2004 | | Einde teelt - 13-01-2005 | |
|--|----------------------------|-------------|--------------------------|-------------|
| | Standaard | Alternatief | Standaard | Alternatief |
| pH | 5.1 | 6.3 | 5.3 | 7.0 |
| EC (ms.cm ⁻¹) | 0.24 | 0.28 | 0.3 | 0.3 |
| NH ₄ | 0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| K | 0.7 | 1.0 | 1.2 | 1.3 |
| Na | 0.3 | 0.5 | 0.6 | 0.7 |
| Ca | 0.2 | 0.1 | 0.2 | 0.1 |
| Mg | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.1 |
| NO ₃ | 0.6 | 0.3 | 1.3 | <0.1 |
| Cl | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 0.5 |
| SO ₄ | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.4 |
| HCO ₃ | <0.1 | 0.131 | <0.1 | 0.5 |
| P | 0.17 | 0.27 | 0.12 | 0.25 |
| Si | <0.05 | 0.41 | <0.05 | 0.32 |
| <u>Sporenelementen (μmol.l⁻¹)</u> | | | | |
| Fe | 5.7 | 48.5 | 9.9 | 29.1 |
| Mn | 0.5 | 0.3 | 0.2 | 0.1 |
| Zn | 0.1 | 1.0 | 0.1 | 2.6 |
| B | 4.0 | 9.0 | 1.0 | 1.0 |
| Cu | 0.21 | 0.3 | <0.1 | 1.1 |
| Mo | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |

Guzmania

Tabel – Startsituatie voedingstoestand mengsels gemeten in 1:1,5 vv extract.

| | Tijdens teelt - 23-09-2004 | | Einde teelt | |
|--|----------------------------|-------------|-------------|-------------|
| | Standaard | Alternatief | Standaard | Alternatief |
| pH | 4.8 | 6.12 | - | - |
| EC (ms.cm ⁻¹) | 0.4 | 0.16 | - | - |
| NH ₄ | <0.1 | <0.1 | - | - |
| K | 1.4 | 0.6 | - | - |
| Na | 0.6 | 0.4 | - | - |
| Ca | 0.1 | 0.1 | - | - |
| Mg | 0.1 | <0.1 | - | - |
| NO ₃ | <0.05 | 0.1 | - | - |
| Cl | 0.3 | 0.2 | - | - |
| SO ₄ | 0.3 | 0.2 | - | - |
| HCO ₃ | <0.1 | 0.1 | - | - |
| P | 0.1 | 0.1 | - | - |
| Si | <0.05 | <0.05 | - | - |
| <u>Sporenelementen (μmol.l⁻¹)</u> | | | | |
| Fe | 7.4 | 6.3 | - | - |
| Mn | 0.4 | 0.2 | - | - |
| Zn | 0.1 | 0.1 | - | - |
| B | 3.0 | 3.0 | - | - |
| Cu | 0.2 | 0.2 | - | - |
| Mo | <0.1 | <0.1 | - | - |

Crassula

Tabel – Startsituatie voedingstoestand mengsels gemeten in 1:1,5 vv extract.

| | Tijdens teelt | | Einde teelt - | |
|--|---------------|-------------|---------------|-------------|
| | Standaard | Alternatief | Standaard | Alternatief |
| pH | - | - | 5.4 | 5.2 |
| EC (ms.cm ⁻¹) | - | - | 0.51 | 0.58 |
| NH ₄ | - | - | 0.3 | <0.1 |
| K | - | - | 1.1 | 1.0 |
| Na | - | - | 0.6 | 0.9 |
| Ca | - | - | 0.8 | 0.9 |
| Mg | - | - | 0.4 | 0.6 |
| NO ₃ | - | - | 1.0 | 0.4 |
| Cl | - | - | 0.3 | 0.5 |
| SO ₄ | - | - | 1.0 | 1.5 |
| HCO ₃ | - | - | <0.1 | <0.1 |
| P | - | - | 0.51 | 0.21 |
| Si | - | - | 0.05 | <0.05 |
| <u>Sporenelementen (μmol.l⁻¹)</u> | | | | |
| Fe | - | - | 9.2 | 4.2 |
| Mn | - | - | 1.1 | 0.8 |
| Zn | - | - | 0.3 | 0.3 |
| B | - | - | 4.0 | 5.0 |
| Cu | - | - | 0.23 | 0.2 |
| Mo | - | - | <0.1 | <0.1 |

Potroos

Tabel – Startsituatie voedingstoestand mengsels gemeten in 1:1,5 vv extract.

| | Tijdens teelt - 9-11-2004 | | Einde teelt - 7-12-2004 | |
|--|---------------------------|-------------|-------------------------|-------------|
| | Standaard | Alternatief | Standaard | Alternatief |
| pH | 5.7 | 6.7 | 5.7 | 6.8 |
| EC (ms.cm ⁻¹) | 0.68 | 0.6 | 0.76 | 0.56 |
| NH ₄ | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| K | 1.1 | 1.1 | 1.2 | 1.0 |
| Na | 0.6 | 0.6 | 0.9 | 0.9 |
| Ca | 1.3 | 0.9 | 1.6 | 0.9 |
| Mg | 0.4 | 0.6 | 0.5 | 0.4 |
| NO ₃ | 3.8 | 2.9 | 3.3 | 1.5 |
| Cl | 0.7 | 0.7 | 1.4 | 1.4 |
| SO ₄ | 0.5 | 0.4 | 0.7 | 0.6 |
| HCO ₃ | <0.1 | 0.147 | 0.1 | 0.2 |
| P | 0.16 | 0.13 | <0.05 | <0.05 |
| Si | 0.15 | 0.22 | 0.13 | 0.13 |
| <u>Sporenelementen (μmol.l⁻¹)</u> | | | | |
| Fe | 8.3 | 7.8 | 7.2 | 7.2 |
| Mn | 0.3 | 0.0 | <0.1 | <0.1 |
| Zn | 0.4 | 0.3 | 1.3 | 1.3 |
| B | 18 | 7.0 | 9.0 | 9.0 |
| Cu | 0.45 | 0.17 | 0.3 | 0.3 |
| Mo | <0.1 | 0.1 | <0.1 | <0.1 |

Saintpaulia

Tabel – Startsituatie voedingstoestand mengsels gemeten in 1:1,5 vv extract.

| | Tijdens teelt – 28-10-2004 | | Einde teelt - 16-11-2004 | |
|--|----------------------------|-------------|--------------------------|-------------|
| | Standaard | Alternatief | Standaard | Alternatief |
| pH | 5.7 | 6.8 | 5.7 | 6.8 |
| EC (ms.cm ⁻¹) | 0.65 | 0.36 | 0.57 | 0.37 |
| NH ₄ | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| K | 1.3 | 1.1 | 0.8 | 0.8 |
| Na | 0.8 | 0.6 | 0.3 | 0.3 |
| Ca | 1.1 | 0.4 | 1.2 | 0.6 |
| Mg | 0.3 | 0.2 | 0.8 | 0.4 |
| NO ₃ | 3.7 | 0.8 | 1.6 | 0.5 |
| Cl | 0.4 | 0.3 | 0.2 | 0.2 |
| SO ₄ | 0.6 | 0.4 | 1.4 | 0.9 |
| HCO ₃ | <0.1 | 0.412 | <0.1 | 0.333 |
| P | 0.37 | 0.26 | 0.15 | 0.1 |
| Si | 0.12 | 0.11 | <0.05 | <0.05 |
| <u>Sporenelementen (μmol.l⁻¹)</u> | | | | |
| Fe | 5.7 | 6.8 | 10.5 | 2.7 |
| Mn | 0.2 | 0.1 | 0.3 | 0.0 |
| Zn | 0.9 | 0.2 | 2.6 | 1.1 |
| B | 13.0 | 7.0 | 11.0 | 4.0 |
| Cu | 0.3 | 0.17 | 0.53 | 0.15 |
| Mo | <0.1 | 0.1 | <0.1 | <0.1 |

Potchrysant

Tabel – Startsituatie voedingstoestand mengsels gemeten in 1:1,5 vv extract.

| | Tijdens teelt – 7-12-2004 | | Einde teelt - 7-1-2004 | |
|--|---------------------------|-------------|------------------------|-------------|
| | Standaard | Alternatief | Standaard | Alternatief |
| pH | 5.5 | 5.6 | 5.7 | 5.6 |
| EC (ms.cm ⁻¹) | 1.01 | 0.86 | 1.56 | 2.05 |
| NH ₄ | <0.1 | 0.1 | <0.1 | <0.1 |
| K | 1.8 | 1.5 | 3.0 | 4.2 |
| Na | 0.5 | 0.7 | 0.9 | 1.2 |
| Ca | 1.9 | 1.5 | 3.3 | 4.2 |
| Mg | 1.5 | 1.2 | 2.2 | 3.0 |
| NO ₃ | 5.9 | 3.8 | 9.9 | 13.0 |
| Cl | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 |
| SO ₄ | 0.8 | 1.2 | 1.7 | 2.4 |
| HCO ₃ | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| P | 0.88 | 0.74 | 1.10 | 1.39 |
| Si | <0.05 | 0.23 | <0.05 | 0.18 |
| <u>Sporenelementen (μmol.l⁻¹)</u> | | | | |
| Fe | 7.3 | 10.3 | 9.8 | 10.2 |
| Mn | 1.3 | 0.3 | 0.4 | 0.3 |
| Zn | 0.4 | 2.0 | 0.4 | 0.4 |
| B | 5.0 | 5.0 | 4.0 | 4.0 |
| Cu | 0.3 | 0.5 | 0.3 | 0.2 |
| Mo | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |

Potanthurium

Tabel – Startsituatie voedingstoestand mengsels gemeten in 1:1,5 vv extract.

| | Tijdens teelt - 12-10-2004 | | Einde teelt - 8-12-2004 | |
|--|----------------------------|-------------|-------------------------|-------------|
| | Standaard | Alternatief | Standaard | Alternatief |
| pH | 5.6 | 7.15 | 4.9 | 5.8 |
| EC (ms.cm ⁻¹) | 0.25 | 0.24 | 0.41 | 0.42 |
| NH ₄ | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| K | 0.6 | 0.9 | 0.7 | 1.0 |
| Na | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.4 |
| Ca | 0.3 | 0.2 | 0.7 | 0.7 |
| Mg | 0.2 | 0.1 | 0.4 | 0.3 |
| NO ₃ | 0.6 | <0.1 | 1.8 | 2.2 |
| Cl | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| SO ₄ | 0.4 | 0.4 | 0.7 | 0.5 |
| HCO ₃ | <0.1 | 0.555 | <0.1 | <0.1 |
| P | 0.19 | 0.25 | 0.3 | 0.4 |
| Si | 0.06 | 0.18 | 0.1 | 0.1 |
| <u>Sporenelementen (μmol.l⁻¹)</u> | | | | |
| Fe | 5.1 | 10.4 | 14.1 | 15.0 |
| Mn | <0.1 | 0.5 | 0.2 | 0.2 |
| Zn | 0.1 | 1.2 | 0.2 | 0.3 |
| B | 1.0 | 3.0 | <0.1 | 4.0 |
| Cu | 0.11 | 0.81 | 0.2 | 0.1 |
| Mo | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |

Schefflera

Tabel – Startsituatie voedingstoestand mengsels gemeten in 1:1,5 vv extract.

| | Tijdens teelt – 28-10-2004 | | Einde teelt - 14-12-2004 | |
|---------------------------|----------------------------|-------------|--------------------------|-------------|
| | Standaard | Alternatief | Standaard | Alternatief |
| pH | 5.7 | 6.0 | 6.3 | 6.3 |
| EC (ms.cm ⁻¹) | 1.24 | 1.56 | 0.84 | 0.82 |
| NH ₄ | 0.1 | 0.1 | <0.1 | <0.1 |
| K | 2.9 | 3.2 | 3.1 | 2.7 |
| Na | 0.7 | 1.0 | 0.5 | 0.5 |
| Ca | 2.6 | 3.5 | 1.2 | 1.3 |
| Mg | 1.1 | 1.5 | 0.5 | 0.5 |
| NO ₃ | 7.0 | 9.2 | 4.1 | 4.0 |
| Cl | 0.4 | 0.9 | 0.4 | 0.4 |
| SO ₄ | 1.0 | 1.2 | 0.4 | 0.5 |
| HCO ₃ | <0.1 | 0.201 | 0.4 | 0.5 |
| P | 0.63 | 0.7 | 0.48 | 0.42 |
| Si | 0.1 | 0.18 | 0.05 | 0.09 |
| Fe | 5.1 | 3.2 | 4.2 | 3.3 |
| Mn | 0.5 | 0.5 | 0.1 | 0.2 |
| Zn | 0.5 | 0.5 | 0.2 | 0.3 |
| B | 9.0 | 9.0 | 5.0 | 6.0 |
| Cu | 0.26 | 0.24 | 0.3 | 0.2 |
| Mo | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |

Ficus

Tabel – Startsituatie voedingstoestand mengsels gemeten in 1:1,5 vv extract.

| | Tijdens teelt – 28-10-2004 | | Einde teelt - 15-02-2005 | |
|---------------------------|----------------------------|-------------|--------------------------|-------------|
| | Standaard | Alternatief | Standaard | Alternatief |
| pH | 6.2 | 6.6 | 6.6 | 6.4 |
| EC (ms.cm ⁻¹) | 1.08 | 0.94 | 1.1 | 1.3 |
| NH ₄ | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| K | 3.3 | 3.0 | 3.8 | 4.7 |
| Na | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.8 |
| Ca | 1.8 | 1.6 | 1.5 | 1.8 |
| Mg | 0.7 | 0.6 | 0.6 | 0.7 |
| NO ₃ | 6.4 | 5.5 | 5.9 | 7.4 |
| Cl | 0.4 | 0.4 | 0.6 | 0.8 |
| SO ₄ | 0.6 | 0.5 | 0.5 | 0.6 |
| HCO ₃ | 0.204 | 0.368 | 0.46 | 0.45 |
| P | 0.44 | 0.38 | 0.65 | 0.79 |
| Si | 0.07 | 0.15 | 0.06 | <0.05 |
| Fe | 1.5 | 0.5 | 3.1 | 2.8 |
| Mn | 0.2 | 0.1 | <0.1 | 0.1 |
| Zn | 0.4 | 0.3 | 0.4 | 0.3 |
| B | 9.0 | 9.0 | 15.0 | 12.0 |
| Cu | 0.13 | <0.1 | 0.2 | 0.2 |
| Mo | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |

Begonia

Tabel – Startsituatie voedingstoestand mengsels gemeten in 1:1,5 vv extract.

| | Tijdens teelt – 22-10-2004 | | Einde teelt - 7-1-2005 | |
|---------------------------|----------------------------|-------------|------------------------|-------------|
| | Standaard | Alternatief | Standaard | Alternatief |
| pH | 5.4 | 6.7 | 6.0 | 6.6 |
| EC (ms.cm ⁻¹) | 0.57 | 0.27 | 1.21 | 0.88 |
| NH ₄ | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| K | 1.4 | 1.1 | 3.2 | 2.7 |
| Na | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.6 |
| Ca | 0.7 | 0.1 | 2.3 | 1.4 |
| Mg | 0.7 | 0.1 | 1.1 | 0.7 |
| NO ₃ | 3.2 | 0.2 | 7.1 | 3.9 |
| Cl | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.9 |
| SO ₄ | 0.5 | 0.4 | 1.1 | 1.1 |
| HCO ₃ | <0.1 | 0.2 | <0.1 | 0.1 |
| P | 0.27 | 0.11 | 0.46 | 0.21 |
| Si | 0.09 | 0.23 | 0.13 | 0.25 |
| | | | | 1 |
| Fe | 2.9 | 2.2 | 5.0 | 1.5 |
| Mn | 0.6 | <0.1 | 0.3 | 0.1 |
| Zn | 0.2 | 1.3 | 1.2 | 2.6 |
| B | 3.0 | 3.0 | 4.0 | 2.0 |
| Cu | 0.3 | 0.63 | 0.5 | 0.8 |
| Mo | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |

Adiantum

Tabel – Startsituatie voedingstoestand mengsels gemeten in 1:1,5 vv extract.

| | Tijdens teelt | | Einde teelt - 9-9-2004 | |
|---------------------------|---------------|-------------|------------------------|-------------|
| | Standaard | Alternatief | Standaard | Alternatief |
| pH | - | - | 6.1 | 7.08 |
| EC (ms.cm ⁻¹) | - | - | 0.46 | 0.35 |
| NH ₄ | - | - | 0.1 | <0.1 |
| K | - | - | 1.4 | 1.4 |
| Na | - | - | 0.7 | 0.6 |
| Ca | - | - | 0.5 | 0.3 |
| Mg | - | - | 0.4 | 0.2 |
| NO ₃ | - | - | 1.4 | 0.1 |
| Cl | - | - | 0.4 | 0.3 |
| SO ₄ | - | - | 0.5 | 0.1 |
| HCO ₃ | - | - | 0.2 | 1.6 |
| P | - | - | 0.39 | 0.26 |
| Si | - | - | <0.05 | 0.1 |
| Fe | - | - | 5.2 | 3.1 |
| Mn | - | - | 0.0 | 0.3 |
| Zn | - | - | 0.2 | 0.3 |
| B | - | - | 10.0 | 8.0 |
| Cu | - | - | 0.33 | 0.24 |
| Mo | - | - | 0.2 | 0.1 |

Poinsettia

Tabel – Startsituatie voedingstoestand mengsels gemeten in 1:1,5 vv extract.

| | Tijdens teelt – 12-10-2004 | | Einde teelt - 7-12-2004 | |
|---------------------------|----------------------------|-------------|-------------------------|-------------|
| | Standaard | Alternatief | Standaard | Alternatief |
| pH | 6.78 | 5.84 | 7.6 | 7.0 |
| EC (ms.cm ⁻¹) | 1.1 | 1.95 | 0.64 | 0.97 |
| NH ₄ | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| K | 2.4 | 3.7 | 2.0 | 2.8 |
| Na | 1.7 | 2.5 | 1.0 | 1.5 |
| Ca | 1.6 | 3.4 | 0.8 | 1.3 |
| Mg | 1.1 | 2.6 | 0.3 | 0.5 |
| NO ₃ | 4.5 | 8.5 | 1.9 | 4.1 |
| Cl | 1.6 | 2.6 | 0.8 | 1.4 |
| SO ₄ | 1.5 | 3.4 | 0.6 | 1.1 |
| HCO ₃ | 0.214 | <0.1 | 1.1 | 0.5 |
| P | 0.16 | 0.84 | 0.12 | 0.06 |
| Si | 0.25 | 0.27 | 0.32 | 0.19 |
| Fe | 2.8 | 2.4 | 17.6 | 1.4 |
| Mn | 0.3 | 1.1 | 0.1 | 0.2 |
| Zn | 0.7 | 2.3 | 0.2 | 0.3 |
| B | 5.0 | 9.0 | 8.0 | 7.0 |
| Cu | 0.58 | 0.6 | 0.2 | 0.1 |
| Mo | <0.1 | <0.1 | 0.2 | <0.1 |

Azalea

Tabel – Startsituatie voedingstoestand mengsels gemeten in 1:1,5 vv extract.

| | Tijdens teelt - 15-10-2004 | | Einde teelt - 23-05-2005 | |
|---------------------------|----------------------------|-------------|--------------------------|-------------|
| | Standaard | Alternatief | Standaard | Alternatief |
| pH | 4.48 | 4.34 | 4.6 | 4.6 |
| EC (ms.cm ⁻¹) | 0.28 | 0.44 | 0.3 | 0.4 |
| NH ₄ | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.3 |
| K | 0.8 | 1.1 | 0.4 | 0.6 |
| Na | 0.7 | 0.9 | 0.9 | 1.0 |
| Ca | 0.1 | 0.3 | 0.4 | 0.5 |
| Mg | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.3 |
| NO ₃ | 1.0 | 2.0 | 1.5 | 1.6 |
| Cl | 0.4 | 0.7 | 0.5 | 0.7 |
| SO ₄ | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| HCO ₃ | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| P | 0.26 | 0.23 | 0.34 | 0.38 |
| Si | <0.05 | 0.09 | 0.03 | 0.05 |
| Fe | 11 | 10.1 | 22 | 17 |
| Mn | 0.3 | 0.9 | 1.4 | 1.1 |
| Zn | 0.1 | 0.2 | 1.5 | 1.7 |
| B | 7 | 10 | 2.9 | 4.4 |
| Cu | 0.17 | 0.23 | 0.7 | 0.8 |
| Mo | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |

Bijlage 2. Fysische analyses fase A en B

Tabel – Resultaten fysisch onderzoek bij mengsels keuze fase B . Potgerbera

| | Fase A | | Fase B | |
|-------------------------------------|-----------|---------------|-----------|---------------|
| | Standaard | Alternatief 1 | Standaard | Alternatief 1 |
| Bulkdichtheid (kg.m ³) | 123 | 126 | 116 | 135 |
| Vochtgehalte; gew. fractie (%) | 57 | 69 | 65 | 65 |
| Org. stofgehalte; gew. fractie (%) | 88 | 82 | 92 | 85 |
| Krimp; rel. volume vermindering (%) | 20 | 8 | 14 | 4 |
| Poriën; vol. fractie (%) | 92 | 92 | 93 | 92 |
| Watergehalte; vol. fractie (%) | | | | |
| bij -3 cm | 82 | 80 | 80 | 79 |
| bij -10 cm | 76 | 66 | 71 | 59 |
| bij -32 cm | 48 | 42 | 49 | 38 |
| bij -50 cm | 42 | 39 | 45 | 36 |
| bij -100 cm | 38 | 35 | 38 | 33 |
| Luchtgehalte; vol. fractie (%) | | | | |
| bij -3 cm | 10 | 12 | 13 | 13 |
| bij -10 cm | 16 | 26 | 22 | 33 |
| bij -32 cm | 44 | 50 | 44 | 54 |
| bij -50 cm | 50 | 53 | 48 | 56 |
| bij -100 cm | 54 | 57 | 55 | 59 |

Tabel – Resultaten fysisch onderzoek bij mengsels keuze fase B . Spathiphyllum

| | Fase A | | Fase B | |
|-------------------------------------|-----------|---------------|-----------|---------------|
| | Standaard | Alternatief 1 | Standaard | Alternatief 1 |
| Bulkdichtheid (kg.m ³) | 114 | 207 | 122 | 221 |
| Vochtgehalte; gew. fractie (%) | 69 | 55 | 67 | 45 |
| Org. stofgehalte; gew. fractie (%) | 93 | 69 | 93 | 70 |
| Krimp; rel. volume vermindering (%) | 27 | 17 | 20 | 12 |
| Poriën; vol. fractie (%) | 93 | 88 | 92 | 87 |
| Watergehalte; vol. fractie (%) | | | | |
| bij -3 cm | 85 | 79 | 84 | 72 |
| bij -10 cm | 83 | 75 | 82 | 66 |
| bij -32 cm | 57 | 52 | 56 | 44 |
| bij -50 cm | 50 | 47 | 49 | 40 |
| bij -100 cm | 44 | 43 | 41 | 34 |
| Luchtgehalte; vol. fractie (%) | | | | |
| bij -3 cm | 8 | 9 | 8 | 15 |
| bij -10 cm | 10 | 13 | 10 | 21 |
| bij -32 cm | 36 | 36 | 36 | 43 |
| bij -50 cm | 43 | 41 | 43 | 47 |
| bij -100 cm | 49 | 45 | 51 | 53 |

Tabel – Resultaten fysisch onderzoek bij mengsels keuze fase B . Hedera

| | Fase A | | Fase B | |
|-------------------------------------|-----------|---------------|-----------|---------------|
| | Standaard | Alternatief 1 | Standaard | Alternatief 1 |
| Bulkdichtheid (kg.m ³) | 120 | 125 | 115 | 159 |
| Vochtgehalte; gew. fractie (%) | 71 | 69 | 71 | 56 |
| Org. stofgehalte; gew. fractie (%) | 78 | 68 | 69 | 56 |
| Krimp; rel. volume vermindering (%) | 20 | 15 | 14 | 7 |
| Poriën; vol. fractie (%) | 93 | 93 | 94 | 92 |
| Watergehalte; vol. fractie (%) | | | | |
| bij -3 cm | 82 | 81 | 82 | 79 |
| bij -10 cm | 79 | 79 | 78 | 76 |
| bij -32 cm | 51 | 55 | 51 | 49 |
| bij -50 cm | 46 | 50 | 46 | 45 |
| bij -100 cm | 41 | 44 | 38 | 39 |
| Luchtgehalte; vol. fractie (%) | | | | |
| bij -3 cm | 11 | 12 | 12 | 13 |
| bij -10 cm | 14 | 14 | 16 | 16 |
| bij -32 cm | 42 | 38 | 43 | 43 |
| bij -50 cm | 47 | 43 | 48 | 47 |
| bij -100 cm | 52 | 49 | 56 | 53 |

Tabel – Resultaten fysisch onderzoek bij mengsels keuze fase B . Australische Kastanje

| | Fase A | | Fase B | |
|-------------------------------------|-----------|---------------|-----------|---------------|
| | Standaard | Alternatief 3 | Standaard | Alternatief 3 |
| Bulkdichtheid (kg.m ³) | 152 | 174 | 147 | 150 |
| Vochtgehalte; gew. fractie (%) | 67 | 68 | 72 | 81 |
| Org. stofgehalte; gew. fractie (%) | 95 | 62 | 95 | 63 |
| Krimp; rel. volume vermindering (%) | 26 | 14 | 19 | 7 |
| Poriën; vol. fractie (%) | 90 | 91 | 91 | 92 |
| Watergehalte; vol. fractie (%) | | | | |
| bij -3 cm | 87 | 86 | 86 | 81 |
| bij -10 cm | 84 | 75 | 84 | 69 |
| bij -32 cm | 61 | 46 | 60 | 41 |
| bij -50 cm | 54 | 42 | 55 | 38 |
| bij -100 cm | 51 | 39 | 48 | 34 |
| Luchtgehalte; vol. fractie (%) | | | | |
| bij -3 cm | 3 | 5 | 5 | 11 |
| bij -10 cm | 6 | 16 | 7 | 23 |
| bij -32 cm | 29 | 45 | 31 | 32 |
| bij -50 cm | 36 | 49 | 36 | 54 |
| bij -100 cm | 39 | 52 | 43 | 58 |

Tabel – Resultaten fysisch onderzoek bij mengsels keuze fase B . Guzmania

| | Fase A | | Fase B | |
|-------------------------------------|-----------|---------------|-----------|---------------|
| | Standaard | Alternatief 3 | Standaard | Alternatief 3 |
| Bulkdichtheid (kg.m ³) | 129 | 149 | 96 | 86 |
| Vochtgehalte; gew. fractie (%) | 71 | 55 | 69 | 42 |
| Org. stofgehalte; gew. fractie (%) | 96 | 95 | 98 | 93 |
| Krimp; rel. volume vermindering (%) | 18 | 19 | 15 | 8 |
| Poriën; vol. fractie (%) | 92 | 91 | 94 | 95 |
| Watergehalte; vol. fractie (%) | | | | |
| bij -3 cm | 83 | 78 | 81 | 67 |
| bij -10 cm | 75 | 73 | 68 | 56 |
| bij -32 cm | 49 | 49 | 48 | 43 |
| bij -50 cm | 44 | 44 | 44 | 39 |
| bij -100 cm | 44 | 42 | 37 | 32 |
| Luchtgehalte; vol. fractie (%) | | | | |
| bij -3 cm | 9 | 13 | 13 | 28 |
| bij -10 cm | 17 | 18 | 26 | 39 |
| bij -32 cm | 43 | 42 | 46 | 52 |
| bij -50 cm | 48 | 47 | 50 | 56 |
| bij -100 cm | 48 | 49 | 57 | 63 |

Tabel – Resultaten fysisch onderzoek bij mengsels keuze fase B . Crassula

| | Fase A | | Fase B | |
|-------------------------------------|-----------|---------------|-----------|---------------|
| | Standaard | Alternatief 3 | Standaard | Alternatief 3 |
| Bulkdichtheid (kg.m ³) | 141 | 138 | 155 | 124 |
| Vochtgehalte; gew. fractie (%) | 68 | 74 | 66 | 70 |
| Org. stofgehalte; gew. fractie (%) | 90 | 88 | 91 | 90 |
| Krimp; rel. volume vermindering (%) | 21 | 23 | 19 | 22 |
| Poriën; vol. fractie (%) | 91 | 92 | 90 | 92 |
| Watergehalte; vol. fractie (%) | | | | |
| bij -3 cm | 88 | 88 | 81 | 85 |
| bij -10 cm | 86 | 86 | 79 | 83 |
| bij -32 cm | 58 | 59 | 59 | 53 |
| bij -50 cm | 51 | 53 | 53 | 48 |
| bij -100 cm | 52 | 53 | 46 | 36 |
| Luchtgehalte; vol. fractie (%) | | | | |
| bij -3 cm | 3 | 4 | 9 | 7 |
| bij -10 cm | 5 | 6 | 11 | 9 |
| bij -32 cm | 33 | 33 | 31 | 39 |
| bij -50 cm | 40 | 39 | 37 | 44 |
| bij -100 cm | 39 | 39 | 44 | 56 |

Tabel – Resultaten fysisch onderzoek bij mengsels keuze fase B . Potroos

| | Fase A | | Fase B | |
|-------------------------------------|-----------|---------------|-----------|---------------|
| | Standaard | Alternatief 3 | Standaard | Alternatief 3 |
| Bulkdichtheid (kg.m ³) | 133 | 171 | 144 | 160 |
| Vochtgehalte; gew. fractie (%) | 63 | 67 | 73 | 63 |
| Org. stofgehalte; gew. fractie (%) | 81 | 61 | 61 | 65 |
| Krimp; rel. volume vermindering (%) | 19 | 19 | 16 | 17 |
| Poriën; vol. fractie (%) | 92 | 91 | 92 | 91 |
| Watergehalte; vol. fractie (%) | | | | |
| bij -3 cm | 85 | 86 | 82 | 84 |
| bij -10 cm | 83 | 84 | 75 | 82 |
| bij -32 cm | 55 | 56 | 52 | 55 |
| bij -50 cm | 48 | 50 | 47 | 50 |
| bij -100 cm | 48 | 46 | 40 | 43 |
| Luchtgehalte; vol. fractie (%) | | | | |
| bij -3 cm | 7 | 5 | 10 | 7 |
| bij -10 cm | 9 | 7 | 17 | 9 |
| bij -32 cm | 37 | 35 | 40 | 36 |
| bij -50 cm | 44 | 41 | 45 | 41 |
| bij -100 cm | 44 | 45 | 52 | 48 |

Tabel – Resultaten fysisch onderzoek bij mengsels keuze fase B . Saintpaulia

| | Fase A | | Fase B | |
|-------------------------------------|-----------|---------------|-----------|---------------|
| | Standaard | Alternatief 2 | Standaard | Alternatief 2 |
| Bulkdichtheid (kg.m ³) | 129 | 154 | 99 | 145 |
| Vochtgehalte; gew. fractie (%) | 59 | 46 | 61 | 60 |
| Org. stofgehalte; gew. fractie (%) | 89 | 96 | 74 | 95 |
| Krimp; rel. volume vermindering (%) | 20 | 15 | 10 | 10 |
| Poriën; vol. fractie (%) | 92 | 90 | 94 | 91 |
| Watergehalte; vol. fractie (%) | | | | |
| bij -3 cm | 81 | 81 | 78 | 76 |
| bij -10 cm | 75 | 70 | 67 | 64 |
| bij -32 cm | 55 | 46 | 47 | 43 |
| bij -50 cm | 48 | 41 | 42 | 39 |
| bij -100 cm | 44 | 41 | 35 | 33 |
| Luchtgehalte; vol. fractie (%) | | | | |
| bij -3 cm | 11 | 9 | 16 | 15 |
| bij -10 cm | 17 | 20 | 27 | 27 |
| bij -32 cm | 37 | 44 | 47 | 48 |
| bij -50 cm | 44 | 49 | 52 | 52 |
| bij -100 cm | 48 | 49 | 59 | 58 |

Tabel – Resultaten fysisch onderzoek bij mengsels keuze fase B . Potchrysant

| | Fase A | | Fase B | |
|-------------------------------------|-----------|---------------|-----------|---------------|
| | Standaard | Alternatief 2 | Standaard | Alternatief 2 |
| Bulkdichtheid (kg.m ³) | 124 | 184 | 122 | 171 |
| Vochtgehalte; gew. fractie (%) | 63 | 38 | 69 | 39 |
| Org. stofgehalte; gew. fractie (%) | 83 | 51 | 77 | 44 |
| Krimp; rel. volume vermindering (%) | 22 | 11 | 14 | 1 |
| Poriën; vol. fractie (%) | 93 | 91 | 93 | 92 |
| Watergehalte; vol. fractie (%) | | | | |
| bij -3 cm | 85 | 76 | 82 | 75 |
| bij -10 cm | 82 | 71 | 80 | 69 |
| bij -32 cm | 56 | 43 | 52 | 45 |
| bij -50 cm | 49 | 33 | 47 | 32 |
| bij -100 cm | 44 | 28 | 40 | 25 |
| Luchtgehalte; vol. fractie (%) | | | | |
| bij -3 cm | 8 | 15 | 11 | 17 |
| bij -10 cm | 11 | 20 | 13 | 23 |
| bij -32 cm | 37 | 48 | 41 | 47 |
| bij -50 cm | 44 | 58 | 46 | 60 |
| bij -100 cm | 49 | 63 | 53 | 67 |

Tabel – Resultaten fysisch onderzoek bij mengsels keuze fase B . Potanthurium

| | Fase A | | Fase B | |
|-------------------------------------|-----------|---------------|-----------|---------------|
| | Standaard | Alternatief 1 | Standaard | Alternatief 1 |
| Bulkdichtheid (kg.m ³) | 97 | 126 | 84 | 116 |
| Vochtgehalte; gew. fractie (%) | 80 | 73 | 76 | 68 |
| Org. stofgehalte; gew. fractie (%) | 94 | 93 | 95 | 93 |
| Krimp; rel. volume vermindering (%) | 18 | 14 | 18 | 13 |
| Poriën; vol. fractie (%) | 94 | 92 | 95 | 93 |
| Watergehalte; vol. fractie (%) | | | | |
| bij -3 cm | 85 | 86 | 79 | 79 |
| bij -10 cm | 76 | 68 | 67 | 64 |
| bij -32 cm | 54 | 44 | 47 | 41 |
| bij -50 cm | 48 | 40 | 41 | 37 |
| bij -100 cm | 48 | 38 | 34 | 32 |
| Luchtgehalte; vol. fractie (%) | | | | |
| bij -3 cm | 9 | 6 | 16 | 14 |
| bij -10 cm | 18 | 24 | 28 | 29 |
| bij -32 cm | 40 | 48 | 48 | 52 |
| bij -50 cm | 46 | 52 | 54 | 56 |
| bij -100 cm | 46 | 54 | 61 | 61 |

Tabel – Resultaten fysisch onderzoek bij mengsels keuze fase B . Schefflera (A) en Ficus (B)

| | Fase A | | | Fase B | |
|-------------------------------------|-------------|-------------|---------------|-----------------|---------------|
| | Standaard A | Standaard B | Alternatief 3 | Standaard (A+B) | Alternatief 3 |
| Bulkdichtheid (kg.m ⁻³) | 105 | 100 | 118 | 116 | 95 |
| Vochtgehalte; gew. fractie (%) | 65 | 74 | 72 | 67 | 76 |
| Org. stofgehalte; gew. fractie (%) | 89 | 90 | 89 | 91 | 92 |
| Krimp; rel. volume vermindering (%) | 24 | 24 | 15 | 17 | 8 |
| Poriën; vol. fractie (%) | 94 | 94 | 93 | 93 | 94 |
| Watergehalte; vol. fractie (%) | | | | | |
| bij -3 cm | 79 | 85 | 81 | 72 | 69 |
| bij -10 cm | 68 | 70 | 75 | 61 | 49 |
| bij -32 cm | 46 | 48 | 51 | 45 | 37 |
| bij -50 cm | 41 | 43 | 46 | 40 | 35 |
| bij -100 cm | 37 | 40 | 41 | 34 | 31 |
| Luchtgehalte; vol. fractie (%) | | | | | |
| bij -3 cm | 15 | 9 | 12 | 21 | 25 |
| bij -10 cm | 26 | 24 | 18 | 32 | 45 |
| bij -32 cm | 48 | 46 | 42 | 48 | 57 |
| bij -50 cm | 53 | 51 | 47 | 53 | 59 |
| bij -100 cm | 57 | 54 | 52 | 59 | 63 |

Tabel – Resultaten fysisch onderzoek bij mengsels keuze fase B . Begonia

| | Fase A | | Fase B | |
|-------------------------------------|-----------|---------------|-----------|---------------|
| | Standaard | Alternatief 2 | Standaard | Alternatief 2 |
| Bulkdichtheid (kg.m ⁻³) | 116 | 141 | 110 | 136 |
| Vochtgehalte; gew. fractie (%) | 75 | 70 | 67 | 72 |
| Org. stofgehalte; gew. fractie (%) | 76 | 83 | 77 | 81 |
| Krimp; rel. volume vermindering (%) | 21 | 15 | 18 | 8 |
| Poriën; vol. fractie (%) | 93 | 92 | 94 | 92 |
| Watergehalte; vol. fractie (%) | | | | |
| bij -3 cm | 84 | 80 | 83 | 81 |
| bij -10 cm | 81 | 75 | 80 | 70 |
| bij -32 cm | 52 | 48 | 53 | 45 |
| bij -50 cm | 47 | 44 | 46 | 42 |
| bij -100 cm | 42 | 38 | 38 | 37 |
| Luchtgehalte; vol. fractie (%) | | | | |
| bij -3 cm | 9 | 12 | 11 | 11 |
| bij -10 cm | 12 | 17 | 14 | 22 |
| bij -32 cm | 41 | 44 | 41 | 47 |
| bij -50 cm | 46 | 48 | 48 | 50 |
| bij -100 cm | 51 | 54 | 56 | 55 |

Tabel – Resultaten fysisch onderzoek bij mengsels keuze fase B . Adiantum

| | Fase A | | Fase B | |
|-------------------------------------|-----------|---------------|-----------|---------------|
| | Standaard | Alternatief 3 | Standaard | Alternatief 3 |
| Bulkdichtheid (kg.m ³) | 123 | 120 | 111 | 110 |
| Vochtgehalte; gew. fractie (%) | 67 | 66 | 64 | 68 |
| Org. stofgehalte; gew. fractie (%) | 93 | 92 | 93 | 95 |
| Krimp; rel. volume vermindering (%) | 23 | 16 | 20 | 10 |
| Poriën; vol. fractie (%) | 92 | 93 | 93 | 93 |
| Watergehalte; vol. fractie (%) | | | | |
| bij -3 cm | 85 | 87 | 84 | 84 |
| bij -10 cm | 82 | 78 | 82 | 65 |
| bij -32 cm | 56 | 47 | 55 | 41 |
| bij -50 cm | 49 | 41 | 48 | 38 |
| bij -100 cm | 49 | 37 | 40 | 34 |
| Luchtgehalte; vol. fractie (%) | | | | |
| bij -3 cm | 7 | 6 | 9 | 9 |
| bij -10 cm | 10 | 15 | 11 | 28 |
| bij -32 cm | 36 | 46 | 38 | 52 |
| bij -50 cm | 43 | 52 | 45 | 55 |
| bij -100 cm | 43 | 56 | 53 | 59 |

Tabel – Resultaten fysisch onderzoek bij mengsels keuze fase B . Poinsettia

| | Fase A | | Fase B | |
|-------------------------------------|-----------|---------------|-----------|---------------|
| | Standaard | Alternatief 3 | Standaard | Alternatief 3 |
| Bulkdichtheid (kg.m ³) | - | 142 | 219 | 143 |
| Vochtgehalte; gew. fractie (%) | - | 50 | 58 | 58 |
| Org. stofgehalte; gew. fractie (%) | - | 90 | 47 | 95 |
| Krimp; rel. volume vermindering (%) | - | 22 | 15 | 12 |
| Poriën; vol. fractie (%) | - | 91 | 89 | 91 |
| Watergehalte; vol. fractie (%) | | | | |
| bij -3 cm | - | 77 | 80 | 72 |
| bij -10 cm | - | 71 | 77 | 67 |
| bij -32 cm | - | 50 | 52 | 46 |
| bij -50 cm | - | 45 | 48 | 42 |
| bij -100 cm | - | 42 | 42 | 37 |
| Luchtgehalte; vol. fractie (%) | | | | |
| bij -3 cm | - | 14 | 9 | 19 |
| bij -10 cm | - | 20 | 12 | 24 |
| bij -32 cm | - | 41 | 37 | 45 |
| bij -50 cm | - | 46 | 41 | 49 |
| bij -100 cm | - | 49 | 47 | 54 |

Tabel – Resultaten fysisch onderzoek bij mengsels keuze fase B . Azalea

| | Fase A | | Fase B | |
|-------------------------------------|-----------|---------------|-----------|---------------|
| | Standaard | Alternatief 2 | Standaard | Alternatief 2 |
| Bulkdichtheid (kg.m ³) | 101 | 113 | 99 | 94 |
| Vochtgehalte; gew. fractie (%) | 80 | 75 | 77 | 78 |
| Org. stofgehalte; gew. fractie (%) | 96 | 93 | 95 | 94 |
| Krimp; rel. volume vermindering (%) | 19 | 19 | 11 | 11 |
| Poriën; vol. fractie (%) | 94 | 93 | 94 | 94 |
| Watergehalte; vol. fractie (%) | | | | |
| bij -3 cm | 88 | 88 | 87 | 88 |
| bij -10 cm | 87 | 86 | 85 | 85 |
| bij -32 cm | 57 | 58 | 55 | 53 |
| bij -50 cm | 51 | 52 | 49 | 48 |
| bij -100 cm | 51 | 44 | 42 | 41 |
| Luchtgehalte; vol. fractie (%) | | | | |
| bij -3 cm | 6 | 5 | 7 | 6 |
| bij -10 cm | 7 | 7 | 9 | 9 |
| bij -32 cm | 37 | 35 | 39 | 41 |
| bij -50 cm | 43 | 41 | 45 | 46 |
| bij -100 cm | 43 | 49 | 52 | 53 |

Bijlage 3. Fysische eigenschappen gebruikte stoffen

Tabel - Enkele fysische eigenschappen van de in de substraatmengels gebruikte stoffen.

| Grondstof | Chemisch | Fysisch |
|-------------------|--|--|
| kokosgruis | Bewerkt materiaal in diverse EC verkrijgbaar, veelal rel. hoog K, Cl en NO ₃ aandacht voor spoorelementen | 15-20% lucht, sterke wateropname, verbetering wateropname in mengsels |
| kokosvezel | lage EC, weinig CEC | luchtverhoging afhankelijk van dosering. 25% in mengsel + 10% lucht 50% in mengsel + 30% lucht |
| schors | Franse schors; lage EC, enige mate van N-immobilisatie gecomposteerde schors; idem als frans, Mn en Zn kunnen hoog zijn. | luchtverhoging afhankelijk van dosering. 25% in mengsel + 8% 50% in mengsel + 16% |
| perlite | inert, geen CEC, geen noemenswaardige bijdrage op voedingsniveau | luchtverhoging 25% in mengsel + 10% 50% in mengsel + 20% verbetering wateropname in mengsels |
| vermiculite | CEC, met name bezet met Mg, derhalve Mg bijdrage. Bij aanvang enigszins onttrekking van NH ₄ , komt later via nitrificatie vrij | sterk positief effect op wateropname in mengsels. Luchtverhogend effect niet bekend, matig effect wordt verwacht. |
| Rijstkaf | relatief hoog K en P gehalte, Mn kan hoog zijn, N-immobilisatie | sterk effect op luchtgehalte 25% in mengsel + 15% lucht |
| Groencompost | 20% compost geeft ongeveer de bemestende waarde van 1 kg pg mix. Hoog K gehalte. Aanvullende bemesting met kalksalpeter en magnesiumnitraat gewenst. | geen luchtverhogend effect. Materiaal is zwaar 500-600 kg / m ³ , luchtgehaltes van het materiaal rond 8% |
| houtvezel | lage EC, matig tot sterke N-immobilisatie | hoog luchtgehalte, effect op luchtgehalte pas bij hoge dosering. 25% in mengsel + 3% lucht 50% in mengsel + 10% |
| steenwolgranulaat | lage EC, lost op bij pH lager dan 5,0 | matig stevig. Houdt met name water vast bij lage drukhoogten, kan sterk lucht in brengen in mengsels. Geschat wordt bij 25% in mengsel + 12% lucht |
| kleikorrels | matige EC, met name Ca en SO ₄ | hoog luchtgehalte, effect op luchtgehalte pas bij hoge dosering > 50% verlaging effectief porievolume |
| puimsteen | werkt enigszins basisch, lage CEC | hoog luchtgehalte, effect op luchtgehalte pas bij hoge dosering > 50% verlaging effectief porievolume |